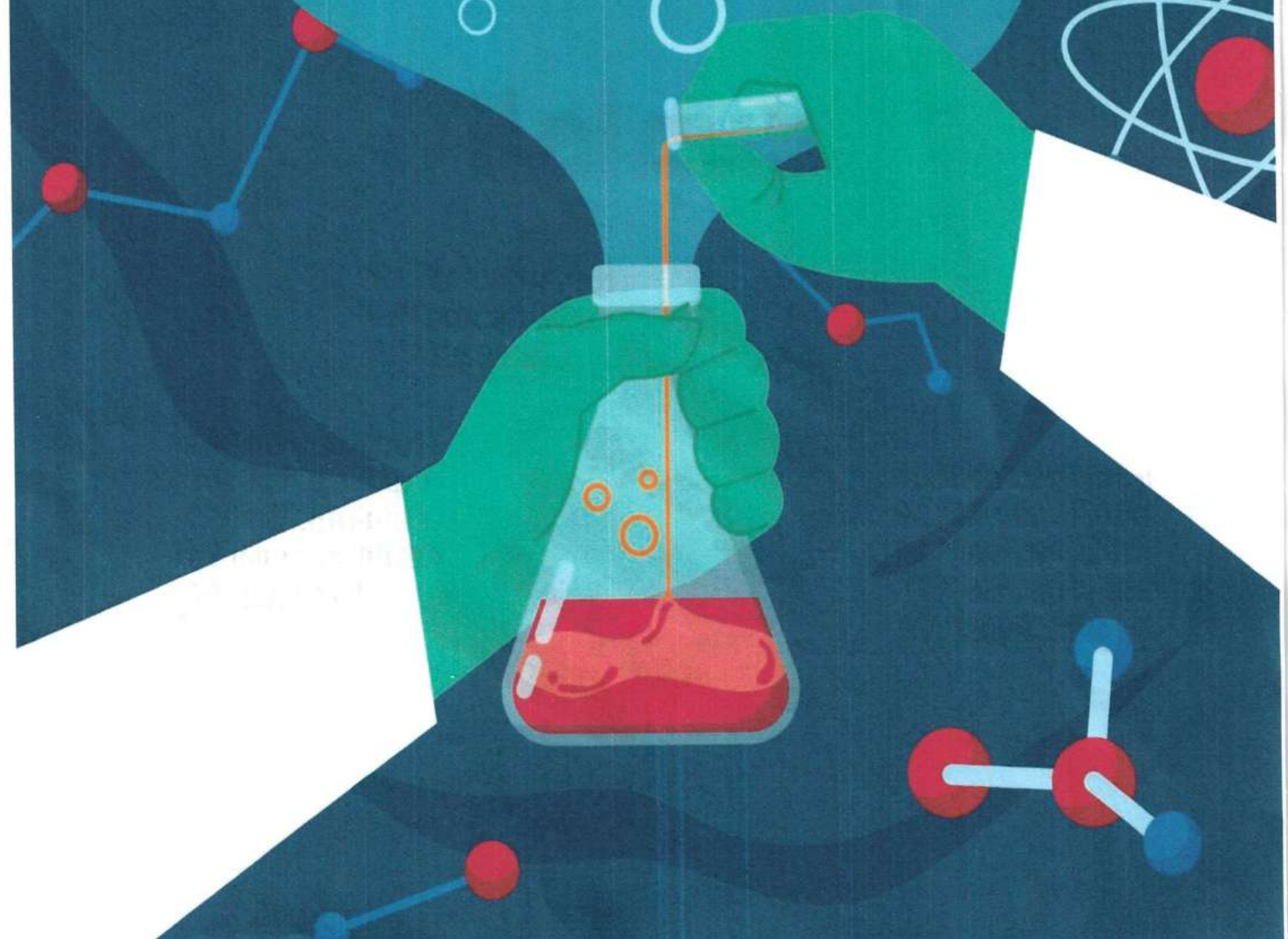
محتويات المذكرة

الشرح

الواجب

الباب الأول



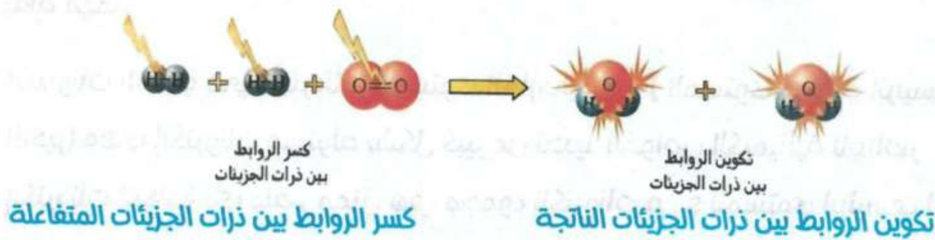
المحاضرة الأولى من الاتحاد الكيميائي حتى الرابطة التساهمية

- درسنا فيما سبق أن الغازات النبيلة تكون في حالة استقرار وذلك لامتلاء غلاف تكافؤها بالإلكترونات لذا فهي لا تشترك في التفاعل الكيميائي في الظروف المعتادة.
- الغازات الخاملة هى : ($_{2}He$, $_{10}Ne$, $_{18}Ar$, $_{36}Kr$, $_{54}Xe$, $_{86}Rn$)
وتنتهي بالتوزيع الإلكتروني (ns^2 , np^6) عدا الهيليوم ($1s^2$)

أما بقية العناصر فإنها تدخل التفاعل الكيميائي حيث تميل لفقد أو اكتساب أو المشاركة بالإلكترونات وذلك للوصول لحالة الاستقرار.

التفاعل الكيميائي :
هو عملية كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة.

مفهوم التفاعل الكيميائي



كسر الروابط بين ذرات الجزيئات المتفاعلة — تكوين الروابط بين ذرات الجزيئات الناتجة

علل لما يأتي:
- جزيئات الغازات النبيلة تكون أحادية الذرة.
- لا تدخل الغازات الخاملة في التفاعل في الظروف المعتادة.
- تُكون الغازات الخاملة مركبات بصعوبة بالغه .

لأن مستوى طاقتها الأخير ممتلئ بالإلكترونات لذا فهي في حالة استقرار أى لا تميل لفقد أو اكتساب إلكترونات (لا تشترك فى التفاعلات الكيميائيه)

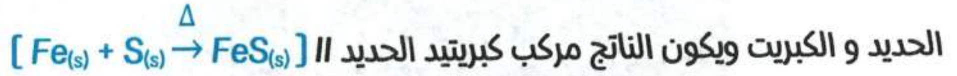
تطبيق على مفهوم التفاعل الكيميائى

- عند خلط برادة الحديد مع مسحوق الكبريت لا يتكون مركباً كيميائياً جديداً (حيث يتكون خليط غير متجانس) يمكن فصله عن طريق مغناطيس كما يتضح فى الشكل المقابل



ولكن عند تسخين هذا الخليط لدرجة حرارة عالية يحدث تفاعل كيميائى أى تتكون رابطة كيميائية بين


حرق الكبريت والحديد


الحديد و الكبريت ويكون الناتج مركب كبريتيد الحديد II $[Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}]$

علل لما يأتى : لا يعتبر خلط الحديد مع الكبريت تفاعلاً كيميائياً .

لأنه لا يكون مركباً جديداً أى أنه لم تتكون روابط بين الحديد و الكبريت فيظل كل منهما محتفظاً بخواصه (مخلوط) فلا يمثل ذلك تفاعلاً كيميائياً

نموذج لويس النقطي

ابتكر لويس طريقة مبسطة لتمثيل إلكترونات التكافؤ للعنصر (حيث هي المسئولة عن تكوين الروابط) حيث يتم إحاطة رمز العنصر بنقاط تمثل إلكترونات غلاف التكافؤ.

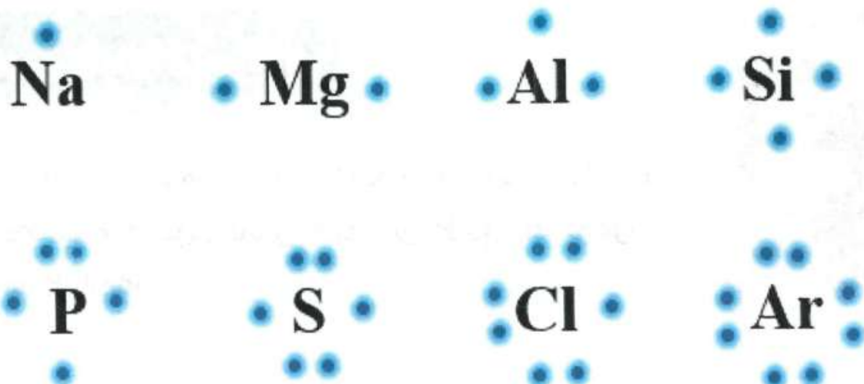
نستخدم نموذج لويس النقطي للتعبير عن إلكترونات التكافؤ للعنصر أو أيون العنصر أو المركب أو المجموعة الذرية

ملاحظة مهمة:

- إلكترونات التكافؤ هي إلكترونات المستوى الخارجي للذرة (المستوى الطاقة الرئيسي الأخير) وهى إلكترونات مسئوله بشكل كبير عن تحديد الخواص الكيميائية للعناصر
- إلكترونات التكافؤ لأي عنصر ممثل هي مجموع إلكترونات s , p للمستوى الرئيسى الأخير

توضع إلكترونات التكافؤ حول رمز العنصر كما يلى :

- يرمز للإلكترون بنقطه (عدد النقاط = عدد إلكترونات التكافؤ = رقم المجموعة)
- توزع الإلكترونات حول ذرة العنصر فى الجوانب الأربعة فرادى أولاً
- إذا كان عدد إلكترونات التكافؤ أكثر من أربعة فإننا نلجأ لعملية ازدواج الإلكترونات حتى نصل إلى التركيب الثمانى
- فنجد أن :



طريقة لويس :

هي طريقة مبسطة ومختصره للتعبير عن إلكترونات غلاف التكافؤ للعنصر حيث يعبر عن كل إلكترون بنقطه

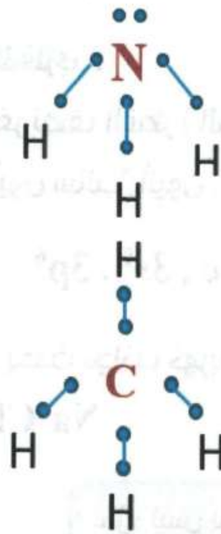
كيفية كتابة نموذج لويس النقطى لأيون العنصر :

- فى حالة الأيون السالب : يضاف عدد من الإلكترونات (النقاط)يساوى عدد الشحنات السالبة الموجودة أعلى الأيون
- فى حالة الأيون الموجب : يحذف عدد من الإلكترونات (النقاط) يساوى عدد الشحنات الموجبة الموجودة أعلى الأيون

العنصر	إلكترونات التكافؤ	أيون العنصر	رمز لويس لأيون العنصر
$_{3}Li$	$2s^1$	Li^+	$[Li]^+$
$_{7}N$	$2s^2,2p^3$	N^{3-}	$[:\ddot{N}:]^{3-}$

وقد قسم لويس أزواج الإلكترونات لقسمين:

1. **الزوج الحر :** هو زوج الإلكترونات الموجود في أحد اوربيتالات المستوى الخارجي والذي لم يشارك في تكوين الروابط
2. **زوج الارتباط :** هو زوج من أزواج الإلكترونات المسؤولة عن تكوين الروابط



مثال 1 : (NH_3)

➢ وتعتبر ذره النيتروجين هي الذرة المركزية

- (3) ازواج ارتباط (6 إلكترونات ارتباط)
- (1) زوج حر (2 إلكترون حر)

مثال 2: (CH_4)

➢ وتعتبر ذره الكربون هي الذرة المركزية

- 4 أزواج ارتباط (8 إلكترونات ارتباط)
- 0 زوج حر (0 إلكترون حر)

الروابط

هي القوة التى تؤدى إلى تماسك الذرات أو مجموعة من الذرات مع بعضها البعض بحيث تظهر تلك المجموعة في وحدة مستقله

تنقسم الروابط إلى

روابط كيميائية
- الرابطة الأيونية
- الرابطة التساهمية
- الرابطة التناسقية

روابط فيزيائية
- الرابطة الهيدروجينية
- الرابطة الفلزية

الروابط الكيميائية

- يتوقف نوع الرابطه الكيميائية وقوتها على التركيب الالكترونى للذرات المكونه لها

أولاً: الرابطة الأيونية :

- هي رابطة تنشأ غالباً بين ذرتي عنصرين أحدهما فلز والآخر لافلز فرق السالبية بينهما أكبر من (1.7).
- رابطه تنشأ بين أيونات عناصر طرفي الجدول (الفلزات - اللافلزات)
- رابطه تنشأ بين عنصرين أحدهما جهد تأينه صغير (فلز) والأخر ميله الإلكتروني مرتفع (لافلز)
- رابطه تنشأ من تجاذب كهربي (الكتروستاتيكي) بين الأيونات الموجبه (الكاتيونات) و الأيونات السالبة (الانيونات)
- رابطه ليس لها وجود مادي أو اتجاه معين

العنصر الفلزي :

يتميز بكبر نصف القطر (الحجم الذري) وصغر جهد التأين فيميل إلى (يسهل) فقد إلكترونات غلاف التكافؤ ويصبح " أيون موجب" كاتيون، ويصبح توزيعه مشابهاً للغاز الخامل الذي يسبقه في الجدول الدوري.



$_{11}Na: Ne , 3s^1 \longrightarrow {}_{11}Na^+ : 1s^2 , 2s^2 , 2p^6$

العنصر اللافلزي :

يتميز بصغر نصف القطر (الحجم الذري) وكبر الميل الإلكتروني فيميل لاكتساب الإلكترونات ويصبح "أيون سالب" أنيون ، ويصبح توزيعه مشابهاً للغاز الخامل الذي يليه.

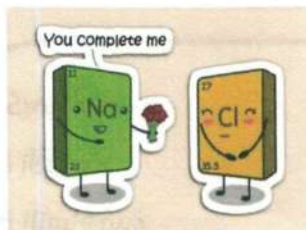


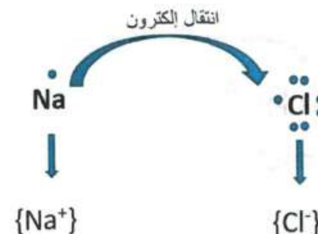
$_{17}Cl : Ne , 3s^2 , 3p^5 \longrightarrow {}_{17}Cl^- : Ne , 3s^2 , 3p^6$

ومن ثم: يحدث تجاذب كهربي "إلكترو ستاتيكي" بين الأيونات الموجبة والسالبة فتنشأ الرابطة الأيونية Na^+Cl^-

> علل: ليس للرابطة الأيونية وجود مادي.
>
> لأنها تنشأ من تجاذب كهربي بين الأيونات الموجبة والسالبة.

تطبيق : الرابطه الايونيه في مركب كلوريد الصوديوم:

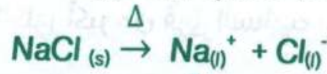




خواص المركبات الأيونية :

1- مواد صلبة معظمها قابل للذوبان فى المذيبات القطبية كالماء مكونة محاليل مائية ، ولا تذوب فى المذيبات العضوية (اللاقطبية) كالبنزين

2- توصل التيار الكهربى عندما تكون فى صورة مصهور أو محلول مائى لسهولة حركة الأيونات الحرة أو المماهه ولا توصل التيار الكهربى عندما تكون فى الصوره الصلبة ، لصعوبة حركة الأيونات داخل الشبكة البللورية ، بسبب قوى التجاذب الكبيرة بين الأيونات مختلفة الشحنة



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Na^{+}_{(l)} + Cl^{-}_{(l)}$$

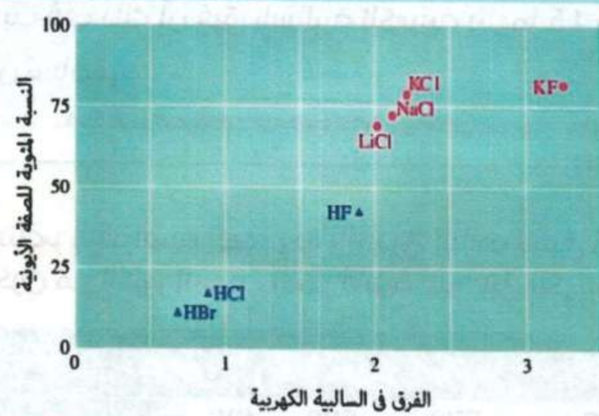
مصهور كلوريد الصوديوم يحتوي على أيونات لذا فهو جيد التوصيل للتيار الكهربي

3- ارتفاع درجتى انصهارها و غليانها ، للتغلب على قوى التجاذب بين الكاتيونات و الأنيونات فى الشبكة البللورية

4- معظم تفاعلاتها تتم بشكل لحظى

ملاحظة هامة

يلعب الفرق فى السالبية الكهربية بين العناصر المرتبطة دوراً أساسياً فى تحديد نسبة الصفه الأيونية فى مركباتها ، و عندما تكون نسبه الصفه الأيونية فى المركب أكبر من 50% يوصف بأنه مركب أيونى وقد ثبت بالتجربة العملية أنه كلما زاد الفرق فى السالبية الكهربية بين العنصرين المرتبطين عن (1.7) تزداد الصفة الأيونية فى المركب الناتج.



1- أي الروابط الأيونية التالية هي الأقوى ....

أ- KCl   ب- KF   جـ - KI   د- KBr

المركبات	$AlCl_3$	$MgCl_2$	NaCl
فرق السالبية	3 – 1.5 = 1.5	3 - 1.2 = 1.8	3 - 0.9 = 2.1
درجة الإنصهار	190^0	714^0	810^0
التوصيل الكهربي للمصهور	لا يوصل	جيد	جيد جداً

علل لما يأتي

- درجة انصهار $NaCl$ أكبر من $MgCl_2$.

لأن فرق السالبية بين الصوديوم والكلور أكبر من فرق السالبية بين الماغنيسيوم والكلور وكلما زاد فرق السالبية زادت قوه الرابطة الأيونيه.

- التوصيل الكهربي لمصهور $NaCl$ أعلى من التوصيل الكهربي لمصهور $MgCl_2$.

لأن فرق السالبية بين الصوديوم والكلور أكبر من فرق السالبية بين الماغنيسيوم والكلور وكلما زاد فرق السالبية زادت الصفة الأيونية.

- يغلب على $AlCl_3$ الطابع التساهمي.

لأن فرق السالبية بين الألومينيوم والكلور أقل من 1.7 مما يجعل مصهور كلوريد الألومنيوم لا يوصل التيار الكهربي وعند تسخينه يتسامى وهي من خواص المركبات التساهمية

- أقوى الروابط الأيونية تنشأ عند اتحاد عناصر 1A مع عناصر 7A.

لأنه كلما زاد البعد الأفقي بين العنصرين كلما زاد فرق السالبية، فتزداد قوة الرابطة الأيونية.

لاحظ أن

- **التسامي :** هي عمليه تحويل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة البخارية دون المرور بالحالة السائلة

المركبات التى لا يتحقق فيها الرابطة الأيونية :

فى مركب كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) بالرغم من أن الألومنيوم فلز و الكلور لا فلز إلا أنه لا تنشأ بينهما رابطة أيونية و السبب فى ذلك أن فرق السالبية الكهربية بينهما 1.5 و هذا أقل من 1.7 و لذلك يصبح للمركب خواص تساهميه .

فكر وحل يا بطيخه :

- إذا علمت أن جميع العناصر الإفتراضية الموجودة بالجدول التالى تسبق الكلور فى نفس دورته أياً من هذه العناصر يكون مع الكلور المركب الأكثر قابلية للتوصيل الكهربى ؟

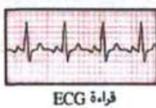
العنصر	W	X	Y	Z
طاقة التأين (KJ/mol)	496	520	578	738

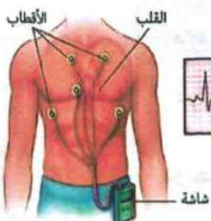
أ) X ب) Z ج) W د) Y

العلوم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)

العلاقة بين الأيونات وسلامة القلب :

-تنشأ عن حركة أيونات الصوديوم Na^+ و البوتاسيوم K^+ والكالسيوم Ca^{2+} خلال أغشية القلب تيارات أيونية تتحول إلى تيارات إلكترونية قابلة للقياس في جهاز أقطاب تخطيط كهربية القلب ECG ويؤدى اختلال تركيز هذه الأيونات في خلايا الجسم إلى تغيير الإشارات الكهربية التي تنتجها عضلة القلب.





جهاز ECG «راسم القلب»

-وتساعد نتائج هذا الاختبار على تشخيص النوبات القلبية واضطراب نبض القلب .

ثانياً: الرابطة التساهمية:

هي رابطة تنشأ من اتحاد عنصرين لا فلزين متماثلين او مختلفين يكون فرق السالبية الكهربية بينهما أقل من (1.7).عن طريق **المشاركة الإلكترونية** حيث تساهم كل ذره بعدد من إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي مساوياً لعدد الإلكترونات اللازم لاكتمال هذا المستوى لتكوين زوج او أكثر من الإلكترونات يكون في حيازة كل من الذرتين .

وتنقسم الرابطة التساهمية إلى

نقية

تنشأ بين ذرتين لعنصر لافلزى واحد فرق السالبية بينهما صفر "مثل"

رابطه تساهمية احادية $H - H$

رابطه تساهمية ثنائية $O = O$

غير قطبية

تنشأ بين ذرتين لعنصرين لافلزين فرق السالبية بينهما لا يزيد عن 0.4 ولا يساوي صفر "مثل"

$C - H$

في الميثان CH_4

قطبية

تنشأ بين ذرتين لعنصرين لافلزين فرق السالبية بينهما أكبر من 0.4 وأقل من 1.7

"مثل"

الماء H_2O

النشادر NH_3

تطبيق على الرابطة التساهميه النقية

تفسير تكوين الرابطة فى جزئ الهيدروجين :

المرحلة الأولى : الانجذاب

عندما تقترب ذرتان من الهيدروجين من بعضهما البعض بروتون الذرة الأولى (الموجب) يبدأ بجذب إلكترون الذرة الثانية (السالب) و العكس صحيح هذا التجاذب هو الذى يجعلهما يقتربان من بعضهما أكثر

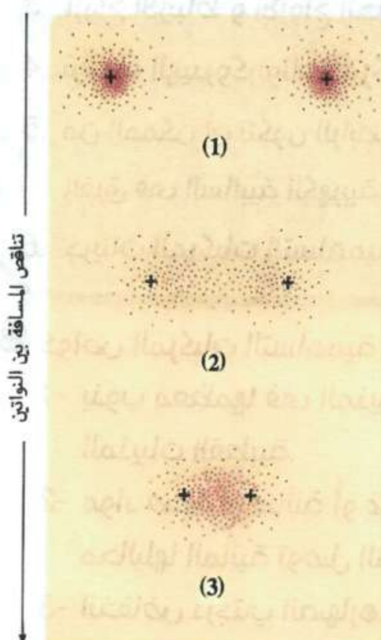
المرحلة الثانية : تداخل السحب الإلكترونية

تغير المسافة بين الذرتين نتيجة تجاذبهما يؤدى إلى تغير شكل الكثافة الإلكترونية بينهما و تزداد الكثافة الإلكترونية بنقص المسافة بينهما

المرحلة الثالثة : حاله الاستقرار (أقل طاقة)

تصل الذرتان لمسافة معينة تكون فيها "الطاقة" في أقل مستوياتها (طاقه وضع الجزئ أقل ما يمكن) **أقل طاقة = أقصى استقرار**

عند هذه النقطة تكون الكثافة الالكترونيه اكبر ما يمكن و طاقة جزيء H_2 المتكون أقل من مجموع طاقة كل ذرة بمفردها لذلك، يفضل الهيدروجين دائماً أن يكون في صورة جزيء H_2

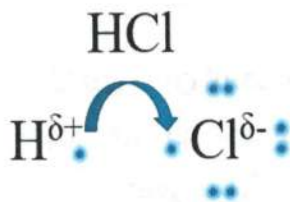


علل : الرابطة في جزئ F_2 تساهمية نقية بينما في جزئ الماء H_2O تساهمية قطبية.

لأن فرق السالبية بين ذرتي الفلور في F_2 يساوي صفر بينما فرق السالبية بين الأكسجين والهيدروجين في الماء أكبر من 0.4 وأقل من 1.7

ملاحظة : تتضح الرابطة التساهمية القطبية فى العديد من الجزيئات مثل :
هاليدات الهيدروجين HX و الماء H_2O و النشادر NH_3 وكلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ ورابع كلوريد التيتانيوم $TiCl_4$

تطبيق على الرابطة التساهميه القطبية



الرابطة التساهمية القطبية: في جزئ كلوريد الهيدروجين تقضي الإلكترونات فترة أكبر في حيازة ذرة الكلور فتظهر عليها شُحنة سالبة جزئية δ^- بينما تقضي الإلكترونات فترة أقل في حيازة الهيدروجين لأنه أقل سالبية فتظهر عليه شُحنة موجبة جزئية δ^+.

علل : قطبيه جزئ الماء أقوى من قطبيه جزئ النشادر (NH_3).
حيث سالبيه كل من : ($H = 2.1$ / $O = 3.5$ / $N= 3$).

لأن الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي عنصري الأكسجين والهيدروجين في جزئ الماء أكبر مما بين ذرتي عنصري النيتروجين والهيدروجين في جزئ النشادر
وكلما زاد الفرق في السالبية زادت الصفة القطبية

ملاحظات هامه:

1. تعتبر الرابطة التساهمية رابطه ماديه بعكس الرابطة الأيونية (رابطه ليس لها وجود مادي)
2. تمثل الرابطة القطبية احياناً بخط يتوسطه سهم يشير للذرة الأعلى سالبيه



3. أزواج الأرتباط و الأزواج الحرة مصطلحات تستخدم فى حاله المركبات التساهميه
4. توصف الهيدروكربونات (مركبات الكربون والهيدروجين فقط) مثل الميثان CH_4 بأنها مركبات غير قطبية
5. من الممكن أن تتكون الرابطه التساهمية القطبية بين عنصرين احدهما فلز و الأخر لا فلز بشرط أن يكون الفرق فى السالبية الكهربية بينهما أكبر من 0.4 و أقل من 1.7 مثل ($AlCl_3$)
6. جزيئات المركبات التساهمية القطبية تتجاذب مع المجالات الكهربية

خواص المركبات التساهمية :

1- يذوب معظمها فى المذيبات العضوية، مثل: البنزين ورابع كلوريد الكربون، ولا يذوب معظمها في المذيبات القطبية.

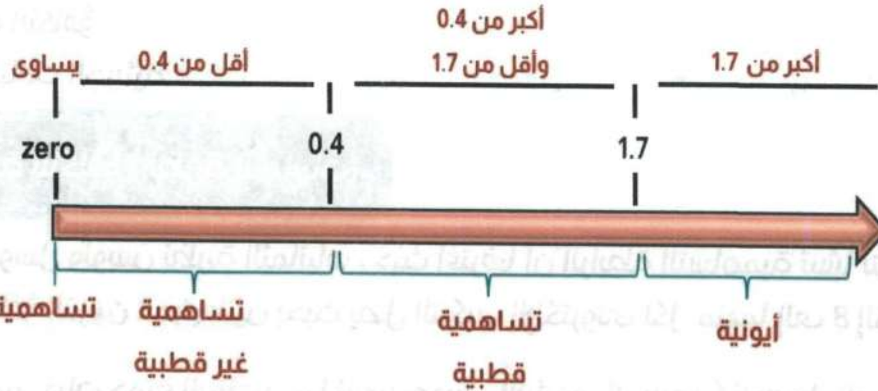
2- مواد صلبة أو سائلة أو غازية ، لا توصل التيار الكهربي، لأنها تكون في صورة غير متأينة، إلا أن بعض محاليلها المائية توصل التيار الكهربي، مثل : $HCl_{(aq)}$

3- انخفاض درجتي انصهارها وغليانها غالباً لضعف قوى التجاذب بين جزيئاتها.

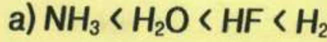
4- معظم تفاعلاتها الكيميائية بطيئة نسبياً.

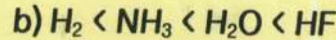
ملاحظات هامه:

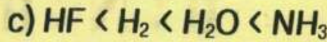
- فى مركب فلوريد الهيدروجين (HF) بالرغم من أن فرق السالبية الكهربية بين الفلور و الهيدروجين أكبر من 1.7 إلا أن لا تنشأ بينهما رابطة أيونية و السبب فى ذلك أن الفلور لا فلز و الهيدروجين لا فلز ولذلك تنشأ بينهما رابطة تساهمية
- مركب $BeCl_2$ له خواص المركبات التساهميه لأن جهد تأين البريليوم Be كبير ولأن فرق السالبية بين عنصرية أقل من 1.7

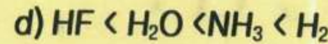


أى مما يلى يوضح ترتيب جزيئات المركبات تصاعدياً حسب قطبيتها ؟


a) $NH_3 < H_2O < HF < H_2$


b) $H_2 < NH_3 < H_2O < HF$


c) $HF < H_2 < H_2O < NH_3$


d) $HF < H_2O < NH_3 < H_2$

العلوم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)

الأدوية التساهمية :

- هي نوع من الأدوية مصممة للارتباط بروابط تساهمية دائمة مع الحمض النووى أو بروتين الفيروس المسبب للمرض مما يثبط عمله.
- ويعد جهاز مطياف الكتلة وسيلة هامة تستخدم في تطوير الأدوية التساهمية المستخدمة في علاج الأمراض الفيروسية مثل كوفيد – 19


الارتباط التساهمى بين الحمض النووى لفيروس والدواء التساهمى

حيث أنه يُقدر الكتلة الجزيئية للدواء التساهمي قبل وبعد ارتباطه ببروتين الفيروس لتحديد الجزء النشط من الدواء والذرة التي يرتبط بها في بروتين الفيروس.

- كما أنه يستخدم في التحقق من احتمالية ارتباط الدواء تساهمياً مع بروتينات أخرى بالجسم غير مستهدفة وهو ما يقلل من المخاطر المحتملة عند استعمال الدواء وكذلك تصميم أدوية آمنة على الصحة.

المحاضرة الثانية
من نظرية الثمانيات حتى ما قبل نظرية رابطة التكافؤ

نظريات تفسير الرابطة التساهمية

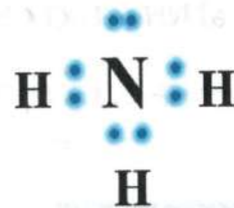
1. النظرية الإلكترونية للتكافؤ (نظريه الثمانيات)
2. نظريه تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ (VSEPR)
3. نظريه رابطه التكافؤ
4. نظريه الأوربيتالات الجزيئية

النظرية الإلكترونية للتكافؤ (نظرية الثمانيات)

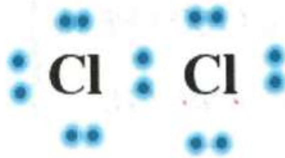
وضع العالمان كوسل ولويس نظرية الثمانيات ، حيث افترضا أن الرابطة التساهمية تنشأ نتيجة المشاركة بين إلكترونات تكافؤ الذرتين المرتبطتين بحيث يصل التركيب الإلكترونى لكل منهما إلى 8 إلكترونات .

نص النظرية : تميل ذرات جميع العناصر ،عدا (الهيدروجين ، الليثيوم،البريليوم) للوصول إلى التركيب الثمانى

أمثلة:

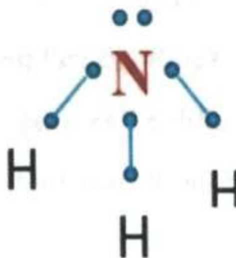






جزئ النشادر جزئ فلوريد الهيدروجين جزئ الكلور

مثال للتوضيح



كيف تكونت الرابطة (N - H) في جزيء NH_3 طبقاً لنظرية الثمانيات:

التركيب الإلكترونى لذرة النيتروجين : $_7N : 1s^2,2s^2,2p^3$

التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين : $_1H: 1s^1$

نلاحظ أن المجال الخارجي لذرة النيتروجين يحتوى على خمس إلكترونات ، وبالتالي سوف تشارك ذرة النيتروجين بثلاث إلكترونات لتتكون ثلاث روابط بحيث يصبح المجال الخارجي لذرة النيتروجين محتوى على ثمان إلكترونات أى الوصول إلى التركيب الثماني.

أما بالنسبة لذره الهيدروجين نلاحظ أن المجال الخارجي لها يحتوى على إلكترون واحد ، وبالتالي سوف تشارك كل ذرة هيدروجين بالكترون بحيث يصبح المجال الخارجى لكل ذرة محتوى على إلكترونين أى يشبه التركيب الإلكتروني لغاز الهيليوم($_2He$)

قواعد رسم أشكال لويس للجزيئات والأيونات ذات الذرة المركزية الواحدة

يتم مراعاة الخطوات التالية:

1- تحديد إلكترونات تكافؤ كل عنصر في الجزيء أو المجموعة الذرية، ثم حساب مجموعها وليكن (A) مع ملاحظة أنه فى حالة المجموعات الذرية السالبة يضاف إلى المجموع عدد يمثل مقدار شحنتها وفى حالة المجموعات الذرية الموجبة يطرح من المجموع عدد يمثل مقدار شحنتها.

2- حساب مجموع أعداد الإلكترونات اللازمة لتشبع غلاف تكافؤ كل ذرة (2 للهيدروجين ، 8 لباقي العناصر) وليكن(B)

3- حساب عدد الإلكترونات المشتركة في تكوين الروابط ، وليكن (C) من العلاقة $C=B-A$

4- حساب عدد الروابط وليكن(D) ، من العلاقة $D=\frac{C}{2}$

5- حساب عدد أزواج الإلكترونات غير المرتبطة (الحرة) وليكن (E) من العلاقة $E=\frac{A-C}{2}$

6- رسم الذرة المركزية التي تُشكل أكبر عدد من الروابط التساهمية مع الذرات الطرفية، ثم صل بينهم بالعدد (D) من الروابط التساهمية.

7- توزيع أزواج الإلكترونات الحرة (E) على الذرات المختلفة، بحيث يُحاط كل منها بعدد ثمانية إلكترونات والهيدروجين بعدد 2 إلكترون، مع مراعاة إضافة مقدار ونوع الشحنة على المجموعات الذرية.

مثال 1

ارسم شكل لويس لجزئ ثالث فلوريد النيتروجين NF_3 (N=7 , F=9)

الحل :

$A=5+(7x3)=26\ e^-$ (1)

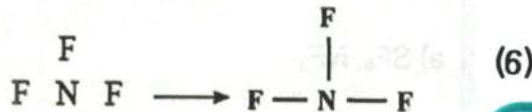
$B=(1x8)+(3x8)=32e^-$ (2)

$C=32-26=6e^-$ (3)

$D=\frac{6}{2}=3$ (4)

$E=\frac{26-6}{2}=10\ e^-$ (5)

(6)



(7)



مثال 2

ارسم شكل لويس لأيون النيتريت NO_2^- (N=7 ,O=8)

$A=5+(6x2)+1=18e^-$ (1)

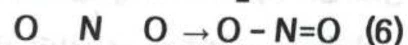
$B=8+(8x2)=24e^-$ (2)

$C=24-18=6e^-$ (3)

$D=\frac{6}{2}=3$ (4)

$E=\frac{18-6}{2}=6e^-$ (5)

(6)



(7)

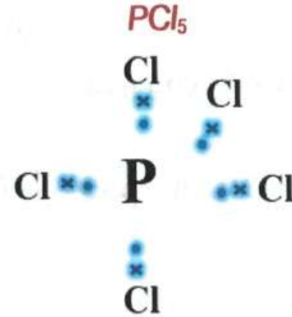


عيوب نظرية الثمانيات:

أ - لم تستطع تفسير العديد من الجزيئات مثل:

خامس كلوريد الفوسفور

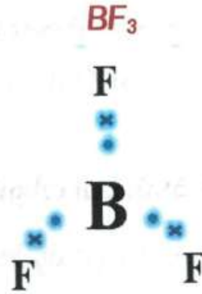
PCl_5



لأن ذرة الفوسفور تكون محاطة بعشرة إلكترونات.

، ثالث فلوريد البورون

BF_3



لأن ذرة البورون تكون محاطة بستة إلكترونات فقط .

وهو ما يخالف نص نظرية الثمانيات.

هناك جزيئات أخرى لا تنطبق عليها نظرية الثمانيات مثل : (SO_2 - SO_3 - SF_6)

ب- لا تنطبق على الجزيئات التى يكون مجموع إلكترونات تكافؤ ذراتها فردياً ، مثل :

ثانى أكسيد الكلور	أكسيد النيتريك
 ClO_2	 NO
7+(6x2) =19	5+6=11

جـ- لم تستطع النظرية تفسير العديد من خواص الجزيء التساهمي مثل الشكل الفراغي وقيم الزوايا بين الروابط في الجزئ.

أي زوج من أزواج مركبات الفلور الأتية لا تنطبق عليه نظريه الثمانيات؟

a) SF_6, NF_3
b) SF_6, PF_5
C) OF_2, PF_5
d) OF_2, NF_3

نظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ "VSEPR"

نص النظريه :

- تتوزع أزواج الإلكترونات في أوربيتالات الذرة المركزية للجزيء التساهمي في الفراغ، بحيث يكون التنافر بينهما أقل ما يمكن لتكوين الشكل الأكثر ثباتاً للجزيء.
- الشكل الهندسى للجزئ هو الترتيب ثلاثى الابعاد للذرات فى الجزئ و يؤثر الشكل الهندسى فى الجزئ على خواصه الكيميائيه و الفيزيائيه ، ويمكن معرفة الشكل الهندسى للجزئ من خلال ازواج الارتباط و الأزواج الحرة ، و هذا بأفتراض أن هذه الأزواج تتباعد عن بعضها بسبب التنافر

- **زوج الارتباط :** هو زوج الإلكترونات الذي ينجذب من كلتا جهتيه من ذرتين متماثلتين او مختلفتين
- **الزوج الحر :** هو زوج الإلكترونات الذي ينجذب من إحدى جهتيه للذرة المركزية فينتشر فراغياً من الجهة الأخرى

> التنافر حر ، حر > التنافر حر ، ارتباط > التنافر ارتباط ، ارتباط

> **ملحوظه هامه :**
> إذا كان الأمر متعلق بنظريه تنافر أزواج الالكترونات فمن الممكن معاملة الروابط الثنائيه أو الثلاثيه معاملة الرابطة الأحاديه

يتم التعبير عن الجزيء التساهمي بالاختصار:



- حيث A هي الـذرة المركـزية في الجزيء.
- حيث X أزواج الارتباط، n عدد أزواج الارتباط.
- حيث E الأزواج الحرة، m عدد الأزواج الحرة.

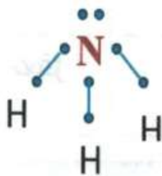
كيف يتم تحديد شكل جزئ المركب التساهمي :

1- تحديد الذرة المركزية.
2- رسم الجزيء بنموذج لويس النقطى.
3- تحديد أزواج الإلكترونات الحرة والمرتبطة

أمثلة

الاختصار:

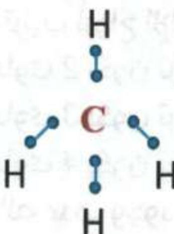




- A الذرة المركزية. (N)
- X_3 ثلاث أزواج ارتباط. (H)
- E زوج حر .

الاختصار:





- A الذرة المركزية. (C)
- X_4 اربعه أزواج ارتباط. (H)

الجدول الأتى يوضح أشكال بعض جزيئات المركبات التساهمية تبعاً لنظرية تنافر أزواج إلكترونات التكافؤ

المركب	أزواج حرة	أزواج ارتباط	محصلة	الشكل الفراغي	ترتيب الأزواج	اختصار
CH_4	صفر	4	4	هرم رباعي الأوجه	رباعي الأوجه	AX_4
NH_3	1	3	4	هرم ثلاثي القاعدة	رباعي الأوجه	AX_3E
H_2O	2	2	4	زاوي	رباعي الأوجه	AX_2E_2
BF_3	صفر	3	3	مثلث مستوي (120°)	مثلث مستوي	AX_3
SO_2	1	2	3	زاوي	مثلث مستوي	AX_2E
$BeCl_2$	صفر	2	2	خطي	خطي	AX_2

ملاحظات مهمة

- يحدد الشكل الفراغي للمركب بناء على أزواج الارتباط والأزواج الحرة
- يتحدد ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة و المرتبطة للجزئ على حسب مجموعهما ، إذا كان المجموع :
  - يساوى 2 يكون ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة و المرتبطة للجزئ خطى
  - يساوى 3 يكون ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة و المرتبطة للجزئ مثلث مستوى
  - يساوى 4 يكون ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة و المرتبطة للجزئ رباعى الأوجه
- فى حاله عدم وجود أزواج إلكترونات حره حول الذرة المركزيه يتساوى ترتيب أزواج الإلكترونات الحرة و المرتبطه مع الشكل الفراغى للجزئ

مثل : الميثان - ثالث فلوريد البورون

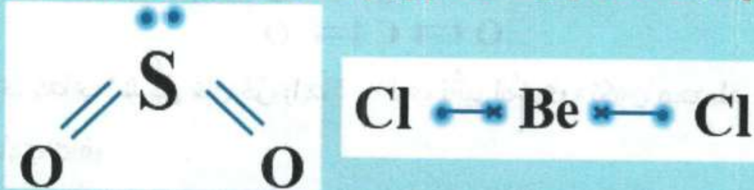
ملاحظة هامة

مركب $BeCl_2$ تغلب عليه خواص المركبات التساهمية
وبالتالى يمكن تحديد شكله الخطى فى الفراغ
بينما مركب $CaCl_2$ أيونى ، لذا لا يمكن تحديد شكله فى الفراغ تبعاً
لنظرية VSEPR لأنها توضح أشكال جزيئات المركبات التساهمية فقط

علل: الشكل الفراغي للنشادر NH_3 هرم ثلاثي القاعدة بينما ترتيب الأزواج رباعي الأوجه.

الشكل الفراغي هرم ثلاثي القاعدة لاحتواء الذرة المركزية (N) على ثلاث أزواج ارتباط وزوج حر.
بينما ترتيب الأزواج رباعي الأوجه لأن محصلة الأزواج = 4 .

علل: الشكل الفراغي لـ $BeCl_2$ خطي بينما SO_2 زاوي رغم أن كل منهما يحتوي على زوجين ارتباط.



لأنه في جزئ $BeCl_2$ تحتوي الذرة المركزية على زوجين ارتباط فقط يكون أقل تنافر بينهما عند 180^0 فيكون الشكل خطي
بينما في جزئ SO_2 تحتوي الذرة المركزية على زوج حر يتنافر بشدة مع أزواج الارتباط فيقلل من قيمة الزوايا بين الروابط.


اشكال فراغيه لجزيئات

حدد الشكل الفراغي للجزيء الذي يحتوي على كل مما يأتي، مع كتابه الاختصار المعبر عنه :
2 زوج ارتباط، 0 زوج حر
2 زوج ارتباط، 2 زوج حر

قارن بين كل من

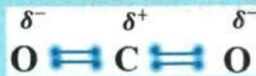
المركب	H_2O	NH_3	CH_4
عدد الأزواج الحرة	2	1	صفر
عدد أزواج الارتباط	2	3	4
الشكل الفراغي	زاوي	هرم ثلاثي القاعدة	رباعي الأوجه
قيم الزوايا	105^0	107^0	109.5^0
الاختصار	AX_2E_2	AX_3E	AX_4

ملاحظة مهمة:
كلما زاد عدد الأزواج الحره فى الذره المركزية كلما ازداد التنافر وقلت قيمة الزوايا بين الروابط

قيم الزوايا بين الروابط في الميثان CH_4 أكبر من قيم الزوايا بين الروابط في النشادر NH_3.

لأن ذرة الكربون في الميثان لا تحتوي على أزواج حرة فتكون الزوايا بين الروابط أكبر ما يمكن 109.5^0.
بينما ذرة النيتروجين في النشادر بها زوج حر يتنافر مع أزواج الارتباط فيقلل قيم الزوايا إلى 107^0.

ثاني أكسيد الكربون CO_2 غير قطبي بالرغم من احتوائه على رابطتين قطبيتين.



حيث إن الجزئ خطي الشكل فإن كل رابطة تلاشي تأثير الأخرى فتكون محصلة عزم الازدواج القطبي تساوي صفر.

مركب ثالث فلوريد البورون غير قطبي بالرغم من احتواءه علي ثلاثة روابط قطبية

وذلك لارتباط الذره المركزيه بثلاث ذرات متشابهه وعدم وجود ازواج حره حولها فتصبح محصله عزم الازدواج بصفر

المحاضرة الثالثة
من نظرية رابطة التكافؤ حتى نظرية الأوربيتالات الجزيئية

نظرية رابطة التكافؤ :

بُنيت هذه النظرية على نتائج ميكانيكا الكم بعد تغير النظرة للإلكترون من كونه مجرد جسيم سالب يدور في مدار محدد وثابت.
إلى أنه جسيم سالب له خواص موجية يدور في منطقة من الفراغ حول النواة تسمى الأوربيتال

وتنص النظرية على :

تنشأ الرابطة التساهمية من تداخل أوربيتال من ذرة به إلكترون مفرد مع أوربيتال من ذرة أخرى به إلكترون مفرد.

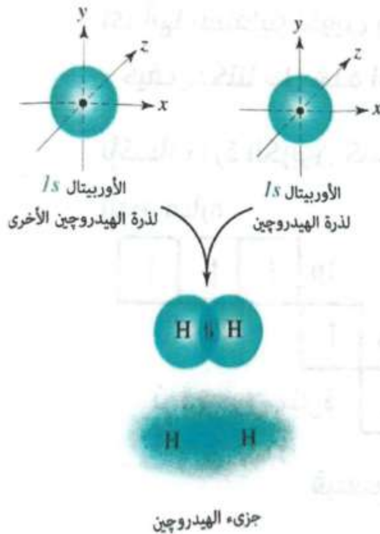
وتعتمد هذه النظرية على مفهومين أساسيين:

1 - تداخل الأوربيتالات.　　　2 - الأوربيتالات المهجنة.

مفهوم تداخل الأوربيتالات:

مثال 1

عند إقتراب ذرتى هيدروجين يحدث تداخل بين الأوربيتال 1s الذى يحتوى على إلكترون مفرد من إحدى الذرتين و الأوربيتال 1s الذى يحتوى على إلكترون مفرد من الذرة الأخرى فيتكون جزئ الهيدروجين H_2



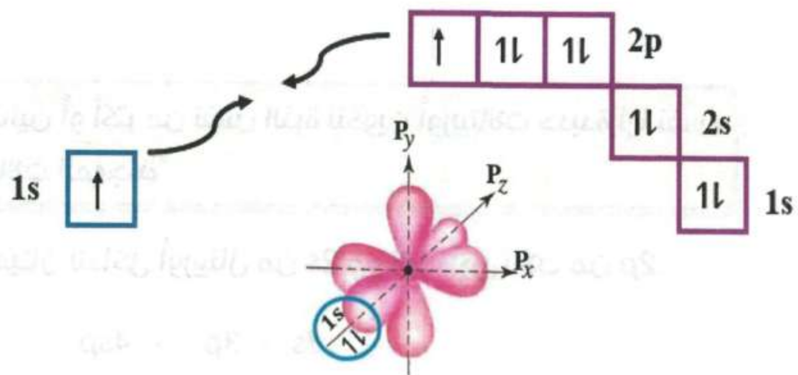
جزىء الهيدروجين

> ملحوظه : الرابطة فى جزئ الهيدروجين H_2 رابطة ذات كثافة إلكترونية متماثلة التوزيع (رابطه تساهمية نقية)

مثال2

جزئ فلوريد الهيدروجين HF

$_1H: 1s^1$　　　$_9F : 1s^2 / 2s^2 , 2p^5$



ذره الهيدروجين تحتوى على أوربيتال ذرى (1s) يحتوى على إلكترون مفرد ذره الفلور تحتوى على أوربيتال ($2p_z$) يحتوى على إلكترون مفرد يحدث تداخل بين الأوربيتالين الذريين (1s) و ($2p_z$) و ينتج عن هذا التداخل الرابطه التساهمية (في جزئ HF)

تنشأ الرابطة في جزئ HCl نتيجة تداخل الأوربيتال $1s$ من ذره الهيدروجين مع أحد أوربيتالات ذره الكلور، أي مما يلي يعبر عن هذا الأوربيتال في ذره الكلور؟

a)$3s$ b)$3p_y$ c)$3p_x$ d)$3p_z$

كيف فسرت نظرية رابطة التكافؤ جزئ الميثان CH_4؟

بدراسة جزئ الميثان وُجد أن:

1- ذرة الكربون تُـكون أربعة روابط مع الهيدروجين.

2- الروابط الأربعة متكافئة أي لها نفس الطول والقوة.

3- الزوايا بين الروابط 109.5^0 والشكل رباعي الأوجه.

ذرة الكربون تُـكون أربعة روابط مع الهيدروجين.

عند توزيع ذرة الكربون تبعاً لقاعدة هوند نلاحظ أن ذرة الكربون تحتوي على 2 إلكترون مفرد.
أي أنها تستطيع تكوين رابطتين فقط.

- كيف يمكننا حل هذه المشكلة؟

بإكساب ذرة الكربون كماً من الطاقة ينتقل إلكترون من المستوى الفرعي 2s إلى $2p_z$ الفارغ وتصبح الذرة مثارة.



فيصبح لدينا أربع أوربيتالات بها إلكترونات مفردة غير متماثلة الطاقة

الروابط الاربعه متكافئة أي لها نفس الطول والقوه

فكيف يمكنها تكوين روابط متماثلة؟

يمكن ذلك بإجراء عملية "التهجين" :

التهجين: هو تداخل أو خلط أوربيتالين أو أكثر من نفس الذرة لتكوين أوربيتالات جديدة لها نفس الشكل والطاقة تُسمى "الاوربيتالات المهجنة" .

ويتم التهجين في ذرة كربون جزئ الميثان بتداخل أوربيتال من 2s مع ثلاث أوربيتالات من 2p.



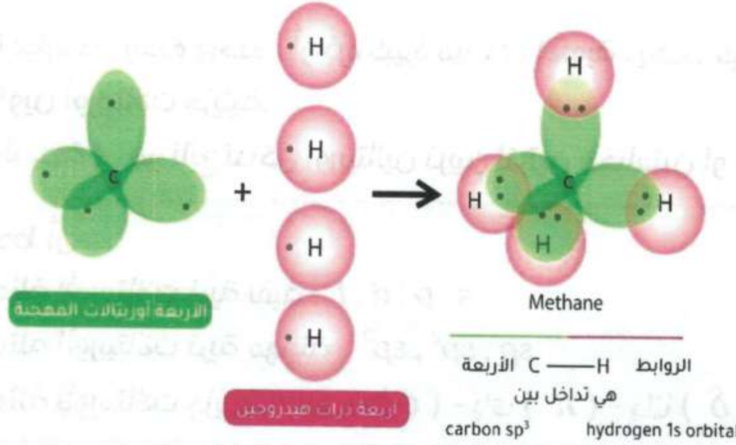
$$1s + 3p \rightarrow 4sp^3$$

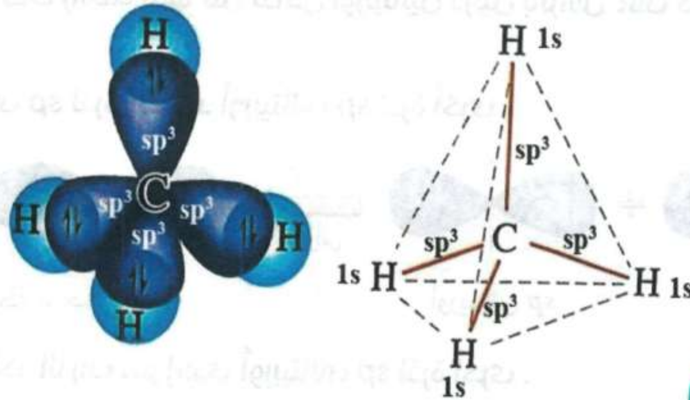
فينتج 4 أوربيتالات من النوع sp^3.

فتصبح ذرة الكربون لها 4 أوربيتالات بها إلكترونات مفردة متماثلة الطاقة فتُكون 4 روابط متماثلة مع الأربعة أوربيتالات $1s$ الخاصة بذرات الهيدروجين الأربعة فتتكون اربعه روابط تساهميه غير قطبيه (C-H) متماثله تماماً في الطول والقوه

الزوايا بين الروابط 109.5^0 والشكل رباعي الأوجه

- بعد حدوث التهجين تتنافر الأوربيتالات المهجنة مع بعضها في الفراغ حتى يكون أقل تنافر عند 109.5^0 فيكون الشكل رباعي الأوجه .





خواص جزئ الميثان

1. ذرة الكربون فى جزئ الميثان تكون محاطة بأربع مناطق للكثافة الإلكترونية لذا يُعد التهجين الحادث من النوع sp^3
2. الزوايا بين الروابط 109.5^0 والشكل الفراغي رباعي الأوجه.
3. عدد الروابط 4 من النوع سيجما.

- ماهي شروط حدوث عملية التهجين ؟

أ - تحدث بين أوربيتالات نفس الذرة.

ب - تحدث بين أوربيتالات متقاربة في الطاقة لتصبح متساويه في الطاقه مثل : (3s,3p) / (2s,2p)

جـ - عدد الاوربيتالات الداخلة في التهجين (النقية) = عدد الاوربيتالات الناتجة منه.

د - الأوربيتالات المهجنة أكثر نشاطاً (أكثر قدره علي التداخل) من غير المهجنة ← علل
لأن الاوربيتالات المهجنة أكثر بروزاً للخارج ، مما يسهل عملية التداخل.

- أي المستويات الفرعية الأتية يمكن حدوث تهجين بين أوربيتالاتها؟

a) 3s ,3p b) 3p, 4d c) 1s ,1p d) 2s ,3p

ملاحظه : يتم الاستعانة بقاعدة هوند لتفسير تكون الرابطة التساهمية

نظرية الأوربيتالات الجزيئية

نص النظرية : الجزئ عبارة عن وحدة واحدة ، أو ذرة كبيرة متعددة الأنوية ، يحدث فيه تداخل بين جميع الأوربيتالات الذرية لتكوين أوربيتالات جزيئية.

الأوربيتال الجزيئي (الرابطة) : هو ناتج تداخل اوربيتالين ذريين لذرتين مختلفتين او متماثلتين .

لاحظ أن :.
1- أمثلة لأوربيتالات ذرية نقية : s , p , d , f
2- أمثله لأوربيتالات ذرية مهجنة : sp , sp^2 , sp^3
3- أمثلة لأوربيتالات جزيئية : سيجما (σ) - باى (π) - دلتا (δ)

الرابطـة سيجما σ ← هى رابطة تنشأ من تداخل أوربيتالين ذرتين بالرأس على خط عمل واحد .

أمثلة :

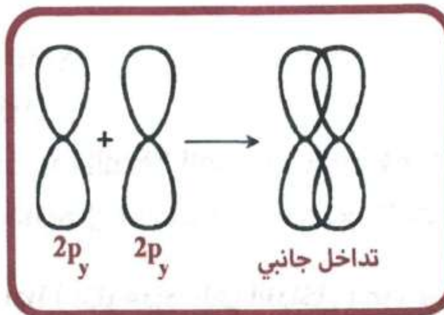
1- تداخل احد أوربيتالى sp لذرة مع احد أوربيتالى sp لذرة أخرى .



2- تداخل اوربيتال s لأحد الذرات مع إحدى أوربيتالى sp لذرة أخرى .



الرابطـة باي π ← هي رابطة تنشأ من تداخل أوربيتالين ذريين بالجنب.



علل: الرابطه سيجما أقوى من الرابطه باى

لأن الرابطه سيجما تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذريه (مهجنه ، نقيه) مع بعضها بالرأس فيصعب كسرها بينما الرابطه باى تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذريه (النقيه فقط) مع بعضها بالجنب فيسهل كسرها

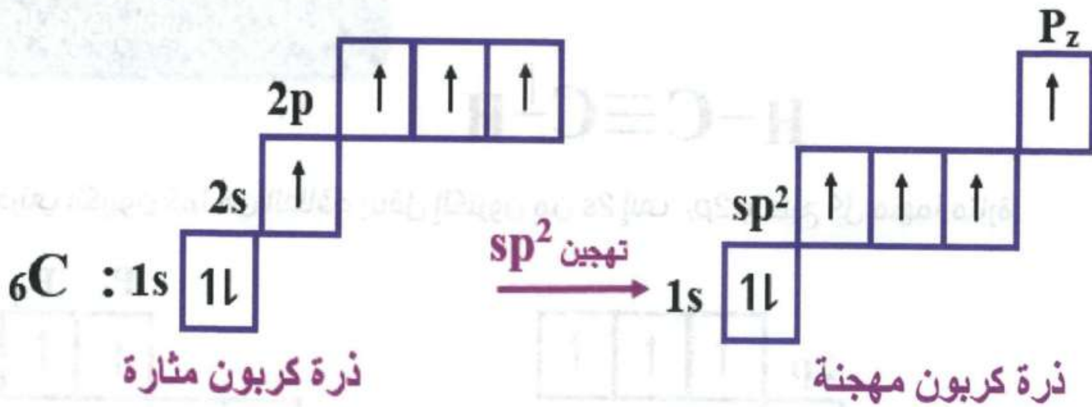
الرابطة سيجما (σ)	الرابطة باى (π)
تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالرأس	تنشأ من تداخل الأوربيتالات الذرية مع بعضها بالجنب
الأوربيتالات المتداخله على خط واحد	الأوربيتالات المتداخله متوازية
رابطه قصيره - قوية - صعبه الكسر	رابطة طويلة - ضعيفة - سهلة الكسر
تنشأ من تداخل أوربيتالات (مهجنه + مهجنه) (مهجنه + نقيه) (نقية + نقية)	تنشأ من تداخل أوربيتالات غير مهجنه

ملاحظه : أي رابطه احاديه سيجما ، وما زاد عن الأحادية فهو باي

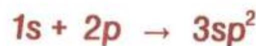
تفسير جزئ الإيثيلين C_2H_4



بإكساب ذرتي الكربون كماً من الطاقة ينتقل إلكترون من 2s إلى $2p_z$ وتصبح الذرة مثـارة .



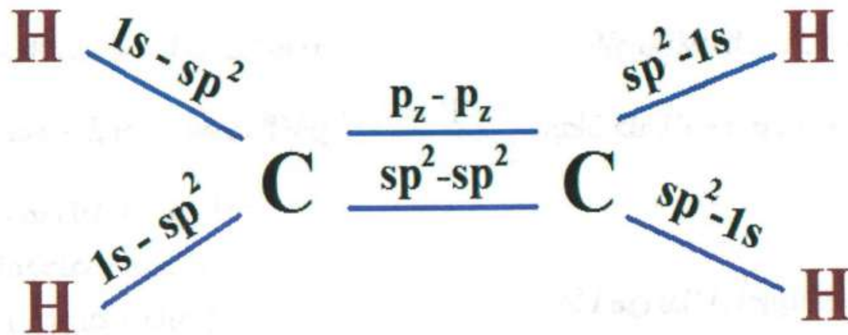
تحدث عملية التهجين بتداخل أوربيتال من 2s مع أوربيتالين من 2p فينتج ثلاث أوربيتالات من النوع sp^2.


$$1s + 2p \rightarrow 3sp^2$$

ثم يتم التداخل كالآتى:

- يتكون أربع روابط عن طريق تداخل بالرأس بين أربعة أوربيتالات (sp^2) مع أربعة ذرات هيدروجين تسمى هذه الروابط طبقاً لنظرية الأوربيتالات الجزيئيه (روابط سيجما σ)
- تتكون رابطة من النوع سيجما(σ) أيضاً عن طريق تداخل بالرأس بين الأوربيتال (sp^2) من ذرة الكربون الأولى مع الأوربيتال (sp^2) من ذرة الكربون الثانية .

تتكون رابطة عن طريق تداخل بالجنب بين الأوربيتال ($2p_z$) من ذرة الكربون الأولى مع الأوربيتال ($2p_z$) من ذرة الكربون الثانية تسمى هذه الرابطة طبقاً لنظرية الأوربيتالات الجزيئيه (رابطة باى π)



تتنافر الأوربيتالات المهجنة مع بعضها فى الفراغ ولتقليل قوى التنافر بينها ، يبتعد كل منها عن الآخر فى الفراغ بأقصى درجة ممكنة فتصبح الزوايا بين الأوربيتالات المهجنة 120° وبذلك تكون الذرة أكثر استقراراً ويكون شكل الأوربيتالات المهجنة مثلث مستوى

خواص جزئ الإيثيلين:

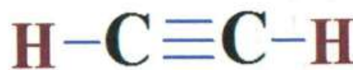
1- كل ذرة كربون فى جزئ الإيثيلين تكون مُحاطة بثلاث مناطق للكثافة الإلكترونية ، لذا يُعد التهجين الحادث من النوع sp^2

2- الزوايا بين الروابط 120° والشكل الفراغي مثلث مستوى.

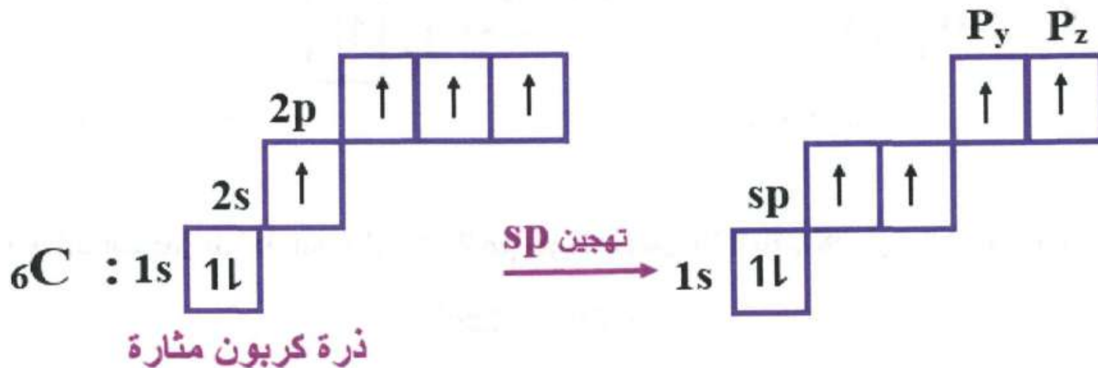
3- 5 روابط سيجما، 1 باي.

> ملحوظة: يلاحظ فيه أن الأوربيتال $2p_z$ لم يدخل في عملية التهجين

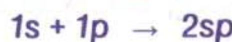
جزئ (الإيثاين) الاسيتيلين C_2H_2



بإكساب ذرتي الكربون كماً من الطاقة ينتقل إلكترون من 2s إلى $2p_z$ وتصبح كل منهما مثارة.



تحدث عملية التهجين بتداخل أوربيتال من s مع أوربيتال من p فينتج أوربيتالين من النوع sp.

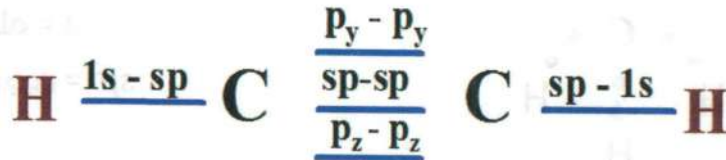


ثم يتم التداخل كالآتي:

- تتكون رابطتين من النوع سيجما (σ) عن طريق تداخل بالرأس بين أوربيتالين (sp) من ذرتين كربون مع اوربيتالين 1s من ذرتى الهيدروجين
- تتكون رابطة من النوع سيجما (σ) عن طريق تداخل بالرأس بين الأوربيتال (sp) من ذرة الكربون الأولى مع الأوربيتال (sp) من ذرة الكربون الثانية
- تتكون رابطتين من النوع باى (π) :

1- تنشأ من تداخل بالجنب بين الأوربيتال ($2p_y$) من ذرة الكربون الأولى مع أوربيتال ($2p_y$) من ذرة الكربون الثانية

2- تنشأ من تداخل بالجنب بين الأوربيتال ($2p_z$) من ذرة الكربون الأولى مع أوربيتال ($2p_z$) من ذرة الكربون الثانية



تتنافر الأوربيتالات المهجنة مع بعضها في الفراغ ويكون أقل تنافر عند 180° فيكون الشكل خطي.

خواص جزئ الأسيتيلين:

1- كل ذرة كربون فى جزئ الأسيتيلين تكون مَحاطة بمنطقتين للكثافة الإلكترونية ,لذا يُعد التهجين الحادث من النوع sp .

2- الزوايا بين الروابط 180° والشكل الفراغي خطي.

3- 3 روابط سيجما، 2 باي.

> **ملحوظة:** يلاحظ فيه أن الأوربيتالين $2p_y$, $2p_z$ لم يدخلا في عملية التهجين

قارن بين كل من الميثان ، الإيثيلين ، الأسيتيلين

الميثان CH_4	الإيثيلين C_2H_4	الأسيتيلين C_2H_2
H–C–H مع H أعلى وأسفل (صيغة بنائية)	$H_2C=CH_2$ (صيغة بنائية)	H–C≡C–H
sp^3	sp^2	sp
$109,5^\circ$	120°	180°
رباعى الأوجه	مثلث مستوى	خطى
4 سيجما	5 سيجما ، 1 باى	3 سيجما ، 2 باى
أقل نشاطاً	متوسط النشاط	أكثر نشاطاً

كيفية تحديد نوع التهجين في مركب ما

يتم التعرف على نوع التهجين في المركب عن طريق:

- عدد الأوربيتالات المهجنة = عدد الروابط سيجما + عدد أزواج الإلكترونات الحرة (للذره المركزيه)

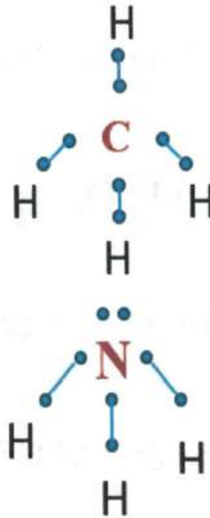
عدد الأوربيتالات المهجنه فى الذره المركزيه	4	3	2
نوع التهجين فى الذره	sp^3	sp^2	sp

مثال 1 : CH_4

4 ارتباط ، 0 حر

المحصلة = 4

نوع التهجين = sp^3

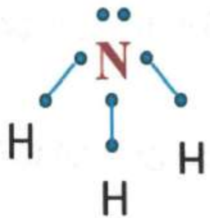


مثال 2 : NH_3

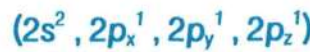
3 ارتباط ، 1 حر

المحصلة = 4

نوع التهجين sp^3



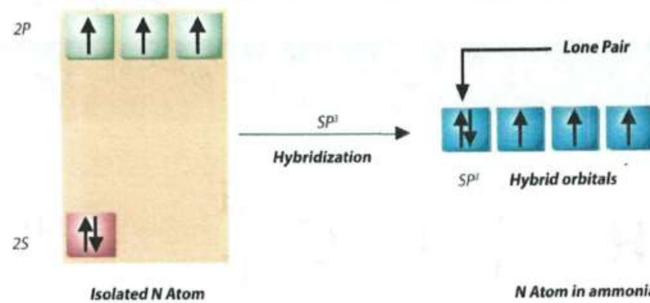
حيث يحدث التهجين بين اوربيتالات التكافؤ لذره النيتروجين المركزية مباشره دون حدوث إثاره



$(2s^2 , 2p_x^1 , 2p_y^1 , 2p_z^1)$

حيث تتكون اربعه أوربيتالات مهجنه جديده (اوربيتال واحد من هؤلاء الأربعة يحتوي على زوج من الإلكترونات والثلاث الأخرين يحتوي كل منهما على إلكترون مفرد جاهزة للتداخل وتكوين روابط)

ويكون التهجين من النوع sp^3



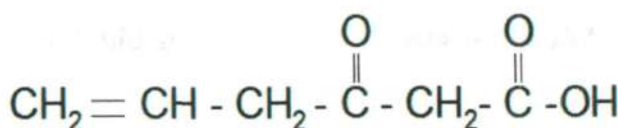
- ما نوع التهجين في جزئ BeF_2؟

a) sp^3	b) sp^2
c) sp	d) dsp^2

- ادرس المركب المقابل ، ثم احسب عدد كل مما يأتي في الجزئ من هذا المركب :

1) عدد الروابط σ

2) عدد الروابط π



المحاضرة الرابعة
من الرابطة التناسقية حتى الرابطة الفلزية

ثالثاً: الرابطة التناسقية

هي نوع خاص من الروابط التساهمية لا تختلف عنها إلا في منشأ زوج إلكترونات الرابطة.

فالرابطة التساهمية:

يكون منشأ الإلكترونات فيها ذرتين مختلفتين أو متماثلتين تشارك كل منهما بإلكترون أو أكثر.

أما الرابطة التناسقية:

فتنشأ بين ذرتين إحداهما بها زوج حر أو أكثر من الإلكترونات تُسمى "الذرة المانحة" والأخرى بها أوربيتال فارغ تُسمى " الذرة المستقبلة".

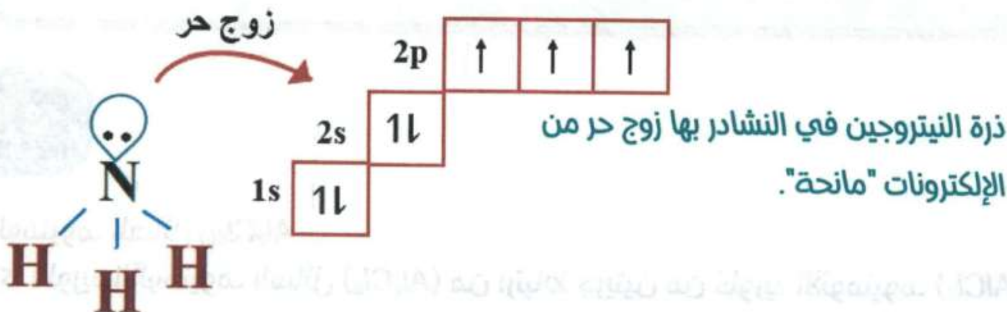
- تمثل الرابطة التناسقية بسهم يتجه من الذرة المانحة إلى الذرة المستقبلة

علل : الرابطه التناسقيه نوع خاص من الروابط التساهميه .

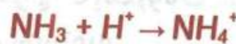
لأنها تتشابه مع الرابطة التساهميه فى أنها عبارة عن زوج إلكترونات وتختلف فى أن مصدر زوج الإلكترونات فى الرابطة ذرة واحدة .

مثال (1):

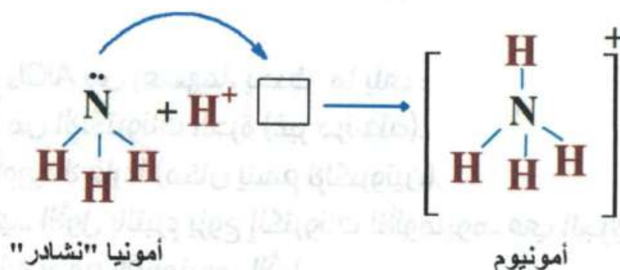
الرابطة التناسقية في أيون الأمونيوم $(NH_4)^+$.



أيون H^+ من الماء به أوربيتال فارغ "يستقبل" زوج الإلكترونات الحرة من ذرة النيتروجين فتتكون رابطة تناسقية وينتج " أيون الأمونيوم".



$$NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$$



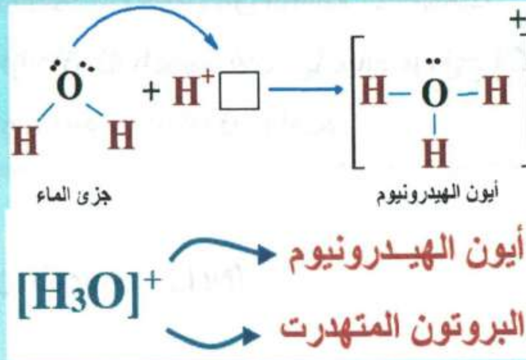
علل: يحتوي أيون الأمونيوم NH_4^+ على نوعين من الروابط.
حيث يتحد النيتروجين مع الهيدروجين مكوناً غاز النشادر NH_3 بروابط تساهمية.
ثم يتحد النشادر مع أيون H^+ برابطة تناسقية مكونة أيون الأمونيوم NH_4^+.

ملحوظة: المركبات الهيدروجينية لعناصر المجموعة 5A (NH_3 / PH_3 / AsH_3) يُكوّن كل منها رابطة تناسقية مع أيون H^+

مثال (2):
الرابطة التناسقية في أيون الهيدرونيوم $[H_3O]^+$

علل: لا تحتوي محاليل الأحماض القوية على أيونات H^+ منفردة
لأن ذرة الأكسجين في جزئ الماء بها زوجين من الإلكترونات الحره "مانحة".
تمنح زوج واحد من الإلكترونات إلى أيون H^+ (بروتون الحمض) الذي يحتوي على أوربيتال فارغ فتنشأ الرابطة التناسقية وينتج أيون الهيدرونيوم H_3O^+ (بروتون مماه)

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$



مثال 3

كلوريد الألومنيوم السائل $Al_2Cl_{6(l)}$
يتكون جزئ كلوريد الألومنيوم السائل (Al_2Cl_6) من ارتباط جزيئين من كلوريد الألومنيوم ($AlCl_3$) برابطتين تناسقيتين .
1-المشكله (لماذا يتحد جزيئان $AlCl_3$ ؟)
ذرة الألومنيوم (Al) فى جزئ $AlCl_3$ المنفرد تكون محاطة ب 6 إلكترونات فقط (3 روابط تساهمية)
تبعاً لقاعدة الثمانيات الذرة لا تستقر إلا إذا كان حولها 8 إلكترونات عدا (الهيدروجين ،الهيليوم ، البريليوم)
لذلك يبحث الألومنيوم عن "وسيلة" ليصل لحاله الاستقرار .
2 -الحل :
عندما يقترب جزيئان من $AlCl_3$ من بعضهما، يحدث ما يلى :
ذرة الكلور: تمتلك أزواجاً من الإلكترونات الحرة (غير مرتبطة).
ذرة الألومنيوم: تمتلك أوربيتالاً فارغاً (مكان يتسع لإلكترونين).
تقوم ذرة كلور من الجزيء الأول بالتبرع بزوج إلكترونات للألومنيوم في الجزيء الثاني، وتقوم ذرة كلور من الجزيء الثاني بنفس الشيء مع الألومنيوم الأول.

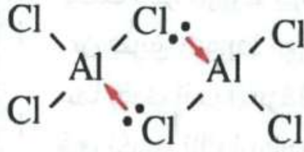
3 -النتيجة :.

تتكون رابطتان تناسقيتان تعملان كـ "جسور" تربط بين الذرتين. وبهذا الشكل:

يصبح حول كل ذرة ألومنيوم 4 روابط (3 تساهمية أصلية + 1 تناسقية جديدة).

يصل الألومنيوم لحالة الاستقرار (8 إلكترونات).

يتحول الجزيء من $AlCl_3$ ضعيف إلى Al_2Cl_6 مستقر وقوي



الروابط التناسقية فى كلوريد الألومنيوم السائل

ملاحظة:

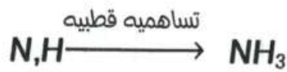
في الرسم نرمز للرابطة التساهمية بـ خط (—).

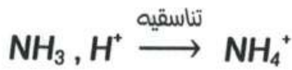
بينما نرمز للرابطة التناسقية بـ سهم ينطلق من الذرة المانحة (الكلور) إلى الذرة المستقبلة (الألومنيوم)

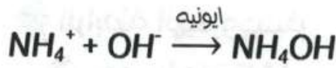
أي مما يلي لا يحتوى على ذره مانحه للإلكترونات ....

أ- H_2S ب- H_2O جـ- BF_3 د- NH_3

ملحوظه : يحتوي المركب (NH_4OH) على ثلاث أنواع من الروابط حيث :.







فكر وحل ي بطيخه :

عدد الروابط فى جزئ هيدروكسيد الامونيوم يساوى ....

أ-3 ب- 4 جـ- 5 د- 6

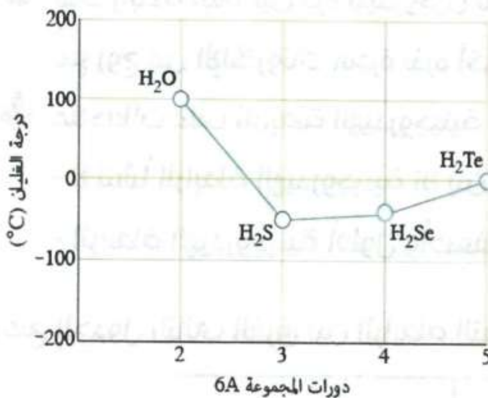
ثانياً:. الروابط الفيزيائية

أولاً: الرابطة الهيدروجينية (القنطرة الهيدروجينية) :

الكتلة المولية للماء H_2O. (18 جرام / مول)

الكتلة المولية لكبريتيد الهيدروجين H_2S. (34 جرام / مول)

فكان المتوقع أن يكون H_2S أعلى في درجة الغليان.

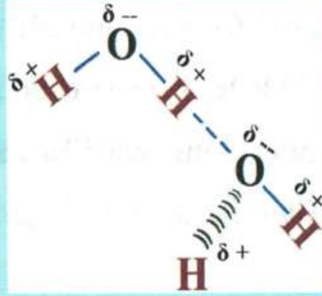


ولكن وُجد أن:

درجة غليان الماء (100°C) ، درجة غليان كبريتيد الهيدروجين H_2S (-61 °C)

حيث إن :. درجه الغليان هي تلك الدرجة التي يتساوى عندها الضغط البخاري مع الضغط الجوي

علل لما يأتي:



- درجة غليان الماء أعلى من درجة غليان H_2S.
- ارتفاع درجة غليان الماء.

وذلك نظراً لارتباط جزيئات الماء مع بعضها عن طريق الروابط الهيدروجينية مما يؤدى إلى استهلاك قدر كبير من الطاقة الحراريه في تكسير تلك الروابط

وبزياده عدد الروابط الهيدروجينيه بين الجزيئات فإن ذلك يؤدى إلى زيادة تجاذبها مع بعضها البعض و بالتالى يزيد من درجه غليانها

- الماء سائل بينما كبريتيد الهيدروجين غاز

لأن السالبية الكهربية للأكسجين أكبر من الكبريت و بالتالى يستطيع الأكسجين أن يكون روابط هيدروجينية قوية بين جزيئات الماء

ملاحظة مهمة

1- الرابطة في جزئ الماء تساهمية قطبية.

2- الرابطة بين جزيئات الماء هيدروجينية.

الرابطة الهيدروجينية

- هي رابطة تنشأ عند وقوع ذرة الهيدروجين بين ذرتين متماثلتين أعلى منها في السالبية الكهربية مثل (F أو O أو N)
- هي رابطه تنشأ عند وقوع ذره الهيدروجين بين ذرتين أعلى منها في السالبية فترتبط مع إحداهما برابطه تساهميه قطبيه ثم تنجذب للأخرى برابطه هيدروجينية
- هى رابطة تنشأ بين ذرة هيدروجين مرتبطة فى رابطة قطبية [مثل : (N-H) , (O-H) , (F-H)] مع زوج من الإلكترونات الحرة لذرة أخرى مرتبطة سالبيتها الكهربية مرتفعة مثل (N,O,F) .
- **ملاحظات على الرابطة الهيدروجينية**

- لا تنشأ الرابطة الهيدروجينية إلا بين جزيئات المركبات القطبية
- الرابطة الهيدروجينية أطول وأضعف من الرابطة التساهمية (كلما ازداد طول الرابطة ضعفت قوتها)

يوضح الجدول التالى الفرق بين الرابطة التساهمية والرابطة الهيدروجينية فى الماء السائل

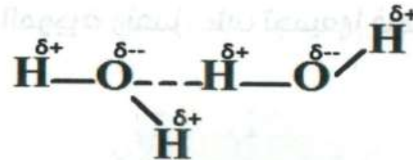
	طول الرابطة	قوة الرابطة
الرابطة التساهمية	96pm	460KJ/mol
الرابطة الهيدروجينية	180pm	20KJ/mol

لاحظ أن :

- عند تسخين الماء لدرجه الغليان (100^oC) يحدث تغير فيزيائى فتنكسر الروابط الهيدروجينيه ولا تنكسر الروابط التساهميه القطبيه
- **العوامل التي تتوقف عليها قوة الرابطة الهيدروجينية.**

أ- فرق السالبية بين العناصر المكونة لها حيث أن كلما أزداد فرق السالبيه الكهربيه بين العنصريين المكونيين للرابطه زادت قوه الرابطه الهيدروجينيه.

ب- أن تكون الرابطة الهيدروجينية في نفس اتجاه الرابطة التساهمية (على استقامة واحده).



علل: الروابط الهيدروجينية بين فلوريد الهيدروجين HF فى الحالة السائله أقوى من تلك التي بين جزيئات الماء..

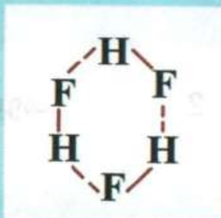
لأن الفرق في السالبية الكهربية بين ذرتي الفلور والهيدروجين أكبر مما بين ذرتي الأكسجين والهيدروجين وقوه الرابطة الهيدروجينية تزداد بزيادة الفرق في السالبية بين ذره الهيدروجين والذرة الأخرى المرتبطة معها بالرابطة التساهمية القطبية

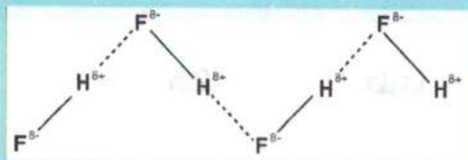
- ترتب الروابط الهيدروجينية حسب قوتها كالآتى:

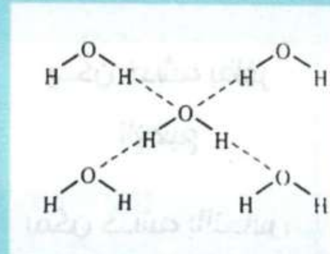


ملاحظات :.

- تأخذ المركبات ذات الروابط الهيدروجينية عدة أشكال فقد تكون على هيئة خط مستقيم أو شبكي مفتوح أو حلقي مغلق.

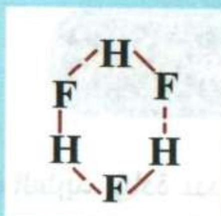


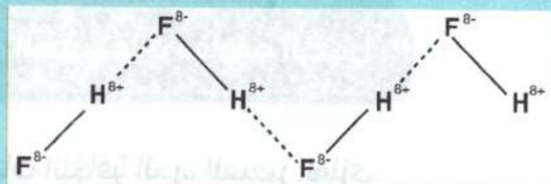




- الروابط الهيدروجينيه فى HF قد تتخذ أشكال متعدده و السبب فى ذلك:

وجود 3 أزواج حره حول ذره F تمكنها من الارتباط مع ذره H فى أى اتجاه

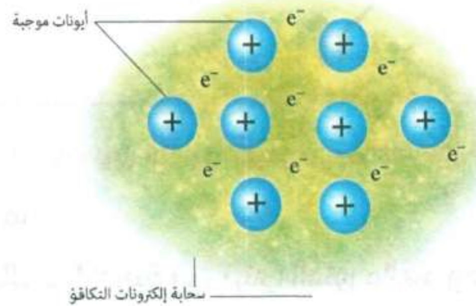




الرابطة الفلزية

علل : الفلزات جيده التوصيل للكهرباء .
بسبب كبر نصف قطرها وسهوله حركه إلكترونات التكافؤ الحره

كل فلز يكون له شكل بلوري تترتب فيه الأيونات الموجبة حيث تعمل إلكترونات التكافؤ كسحابة إلكترونية تقلل من قوة التنافر بين الأيونات الموجبة وتعمل على تجميعها فيما يعرف باسم "الرابطة الفلزية"



الرابطه الفلزيه

هي رابطة تنشأ من سحابة إلكترونات التكافؤ الحرة التي تقلل من قوة التنافر بين أيونات الفلز الموجبة في الشبكة البلورية.

الفلز	عدد إلكترونات المستوى الأخير	الصلادة على مقياس موهس	الصلابة	خواصه	درجه الانصهار
صوديوم	1	0.5	لين	يسهل قطعه بالسكين	98^0C
ماغنسيوم	2	2.5	طرى	يمكن خدشه بظفر الإصبع	650^0C
ألومنيوم	3	2.75	صلب	يمكن خدشه بالنحاس أو الفولاذ	660^0C

الصلادة : هي قدره المعدن على مقاومه الخدش

ملاحظات هامة:

تزداد قوة الرابطة الفلزية بزيادة عدد إلكترونات التكافؤ الحرة للعنصر الفلزي.

وبالتالي تصبح الذرات أكثر تماسكاً في البلورة فيكون الفلز أكثر صلادة وتكون درجه انصهاره مرتفعة

- تزداد قوة الرابطة الفلزية بزيادة كثافة الشحنة على أيونات الفلز $(\frac{\text{شحنة الأيون}}{\text{حجم الأيون}})$

وجه المقارنة	الألومنيوم (Al)	الصوديوم (Na)
شحنة الأيون	+3	+1
حجم الأيون	أصغر من الصوديوم	كبير نسبياً
كثافة الشحنة	عالية جداً	منخفضة
الصلابة	صلب	لين
درجة الانصهار	660^0C	98^0C

- تقل قوة الرابطه الفلزيه بزياده الحجم الذرى (أى بعد النواه عن إلكترونات التكافؤ) فكلما زادت المسافة يقل التجاذب وتصبح الرابطة الفلزيه أضعف ودرجة الانصهار أقل
- ترتب هذه الفلزات حسب قوة الرابطة الفلزية كالآتي:



- ملحوظة هامة:

وفي حالة تساوى عدد إلكترونات التكافؤ فإننا نلجأ إلى نصف قطر الفلز ، فمثلاً:
عناصر المجموعة (1A) جميعها تحتوى على إلكترون واحد في غلافها الخارجي وبالتالي هذه العناصر متساوية في عدد الكترونات التكافؤ ولمعرفة أياً من هذه العناصر الأعلى من حيث قوة الرابطة الفلزية فإننا نلجأ إلى نصف القطر، حيث ان قوة الرابطة الفلزية تتناسب عكسياً مع نصف القطر، فإذا قارنا بين درجتى الغليان والانصهار لعنصري الليثيوم والصوديوم سنجد ان درجة غليان وانصهار الليثيوم أعلى من الصوديوم لان نصف قطر الليثيوم أقل من نصف قطر الصوديوم بالرغم من تساوى كلا الفلزين في عدد الكترونات التكافؤ

- ملاحظة مهمة:

تتميز الفلزات الانتقالية بشدة صلابتها وارتفاع درجة انصهارها لإن إلكترونات المستويين الفرعيين s , d تشارك في تكوين الرابطة الفلزية

حدد نوع الروابط فى كل من :.

1-قطعه نحاس ($_{29}Cu$)

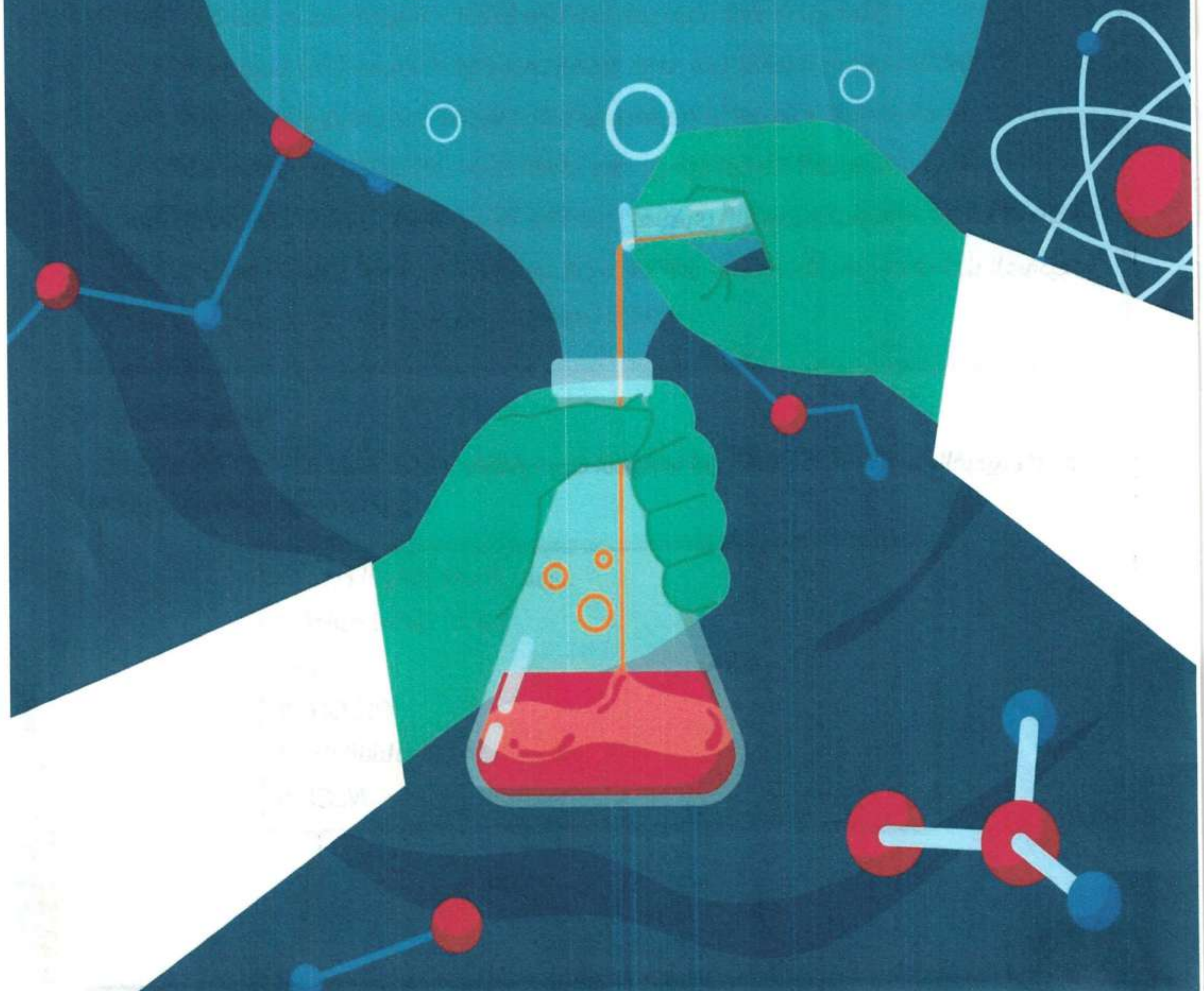
2-I_2

3- PH_4OH

4- غاز النشادر (NH_3)

5- $NaCl$

الباب الثاني



المحاضرة الأولى

تذكر أن

العناصر الممثلة فى الجدول الدورى

- تمثل عناصر الفئة (s) و عناصر الفئة (p) ماعدا المجموعة الصفرية
- تشغل المجموعات من 1A : 7A
- تتميز هذه العناصر بامتلاء جميع مستويات طاقتها بالإلكترونات ماعدا مستوى الطاقة الرئيسى الأخير .

Ex: $_{11}Na : 1s^2,2s^2,2p^6,3s^1$

- تسمى بعض مجموعات العناصر الممثلة بالمجموعات المنتظمة لأنها تُظهر تدرجاً منتظماً في الخواص لا يوجد في العناصر الانتقالية فمثلا.

إذا تكلمنا عن نصف القطر فإنه يزداد فى المجموعة المنتظمة بتدرج واضح دون حدوث شذوذ

وقد علمنا أن العناصر الممثلة تشمل الفئتين s ،p عدا الغازات الخاملة (الصفريه) .

الفئة p	الفئة s
3A / 4A / 5A / 6A / 7A	1A, 2A
ندرس منها 5A	ندرس منها 1A

- عناصر الفئة s : تشمل المجموعة 1A "الأقلاء" (الفلزات القلوية)

تعرف عناصر المجموعة 1A ما عدا لا فلز "الهيدروجين " باسم الأقلاء لأن أكاسيدها تذوب في الماء مكونة محاليل قلوية.

أول من أطلق اسم القلي هم علماء المسلمين على مركبات الصوديوم والبوتاسيوم ثم نقل الأوروبيون هذه التسمية واتسعت لتشمل جميع فلزات 1A

العنصر	مستوى الطاقة الخارجي	الكثافة (g/cm³)	درجة الانصهار (°C)	نصف القطر الذرى (pm)	نصف القطر الأيونى (pm)	جهد التأين الأول (kJ/mol)
الليثيوم $_3Li$	$2s^1$	0.53	180	152	60	520
الصوديوم $_{11}Na$	$3s^1$	0.97	98	186	95	495
البوتاسيوم $_{19}K$	$4s^1$	0.86	64	227	133	419
الروبيديوم $_{37}Rb$	$5s^1$	1.53	39	247	148	409
السيزيوم $_{55}Cs$	$6s^1$	1.87	29	265	169	376

تواجد عناصر الاقلاء في الطبيعة:

عناصر المجموعة 1A قليلة التواجد في القشرة الأرضية عدا "الصوديوم $_{11}Na$" ، "البوتاسيوم $_{19}K$" حيث يحتلان الترتيب السادس والسابع على الترتيب من حيث التواجد في القشرة الأرضية .

الصوديوم:

لا يوجد عنصر الصوديوم فى الطبيعه منفرداً ولذلك يوجد على هيئة خامات (وذلك لشده نشاطه) ومن اهم الخامات : (الهاليت) كلوريد الصوديوم $NaCl$ ويعرف باسم "ملح الطعام" أو "الملح الصخري"

البوتاسيوم:

لا يوجد عنصر البوتاسيوم فى الطبيعه منفرداً ولذلك يوجد على هيئة خامات (وذلك لشده نشاطه)

ومن اهم الخامات :

(سيلفيت) (sylvite) كلوريد بوتاسيوم KCl فى القشره الأرضيه

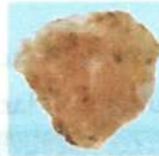
- كما يوجد في مياه البحار على هيئة رواسب

تسمى "الكارناليت" $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

(كلوريد البوتاسيوم و كلوريد الماغنسيوم المتهدرت)

مع العلم أن باقى فلزات الأقلاء نادرة الوجود (فى القشرة الأرضية) لصعوبة الحصول عليها لقلة تركيزها فى خاماتها وأرتفاع تكلفة استخلاصها من خاماتها


الهاليت


السيلفيت


الكارناليت

- أما الفرانسيوم Fr فهو عنصر مشع لم يكتشف إلا سنه 1946 ، يُحضر صناعياً من فقد عنصر الأكتينيوم لجسيم ألفا ويتميز الفرانسيوم بأنه شديد الشبه بالسيزيوم وعمر النصف له عشرون دقيقة.



$$^{227}_{89}Ac \rightarrow ^{223}_{87}Fr + ^{4}_{2}He$$

- جسيمات ألفا :هى أنويه ذرات الهيليوم $^{4}_{2}He$

فتره عمر النصف :

هي الوقت اللازم لتحلل نصف كميه المادة المشعه. وهذا يعني أنه بعد مرور فترة عمر النصف، ستكون كمية المادة المشعة المتبقية تساوي نصف الكمية الأصلية.

أي من الفلزات الأتية تقل كتلة عينه منه بمرور الزمن؟

A) Fr B) Ca C) K D) Li

ملاحظة هامة

- جميع عناصر المجموعة 1A فلزات نشطة عدا "الهيدروجين" فهو عنصر لا فلزي
- أضعف فلزات 1A هو الليثيوم، أقواها هو السيزيوم

الخواص العامة لعناصر الأقلاء:

1-وجود إلكترون مفرد فى مستوى الطاقة الأخير لذراتها
2-كبر أحجامها الذريه
3-مركباتها تعطى ألواناً مميزه عند الكشف الجاف عنها
4-تتأثر بالهواء الجوى
5-تتفاعل مع الماء
6-تتفاعل مع الأكسجين
7-تتفاعل مع الهيدروجين
8-تتفاعل مع الأحماض
9-تتفاعل مع اللافلزات
10- معظم أملاحها الأكسجينيه ثابتة حرارياً

أولاً: تتميز عناصر الأقلاء بالتركيب الإلكتروني ns^1 مما يؤدى إلى:

1- يقع كل عنصر من عناصر هذه المجموعة فى بداية دورة جديدة فى الجدول الدورى
2- عدد تأكسدها جميعاً (+1) و أيون كل عنصر منها له نفس التركيب الإلكترونى للغاز الخامل الذى يسبقه
3- ضعف قوة روابطها الفلزية ، لذا فهى أكثر الفلزات ليونة و أقلها فى درجتى الانصهار و الغليان



ثانياً: تتميز عناصر 1A بكبر الحجم الذرى:

الرمز الكيميائي — K
نصف قطر الذرة — 227
الحجم النسبي

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H 37							He 31
2	Li 152	Be 112	B 85	C 77	N 75	O 73	F 72	Ne 71
3	Ha 186	Mg 160	Al 143	Si 118	P 110	S 103	Cl 100	Ar 98
4	K 227	Ca 197	Ga 135	Ge 122	As 120	Se 119	Br 114	Kr 112
5	Rb 248	Sr 215	In 167	Sn 140	Sb 140	Te 142	I 133	Xe 131
6	Ce 265	Ba 222	TL 170	Pb 146	Bi 150	Po 168	At 140	Rn 140

تعتبر ذرات عناصر فلزات الأقلاء أكبر الذرات المعروفه حجماً ، حيث تعتبر ذره كل عنصر منها هى الأكبر حجماً فى الدوره الخاصه بها .

يترتب على كبر الأحجام الذريه لفلزات الأقلاء ما يلى :

1- صغر جهد تأينها الأول (لسهولة فقد إلكترون غلاف التكافؤ) و كبر جهد تأينها الثانى لصعوبة كسر نظام إلكترونى مستقر
2- فلزات شديدة النشاط (لسهولة فقد إلكترون غلاف التكافؤ)
3- عوامل مختزلة قوية (لسهولة فقد إلكترون غلاف التكافؤ أى انها تتأكسد لذا فهى عوامل مختزلة)
4- صغر سالبيتها الكهربية (بالمقارنة بسالبية العناصر الأخرى) ، لذا فإن معظم مركباتها تتميز بارتفاع نسبة الصفة الأيونية بها .
5- صغر كثافتها
6- تستخدم بعض عناصرها مثل السيزيوم أو البوتاسيوم فى عمل الخلايا الكهروضوئية ؟ (علل)

لكبر حجمها الذرى وبالتالى صغر قيم جهد تأينها الأول وبالتالى سهولة تحرر الإلكترونات من أسطح بعض فلزات الأقلاء (كالبوتاسيوم و السيزيوم) عند سقوط الضوء عليها وهو ما يعرف بالظاهرة الكهروضوئية .

يعرف ذلك باسم "الظاهرة الكهروضوئية": -

هي ظاهرة تحرر الإلكترونات فوق أسطح بعض الفلزات مولدة تيار كهربي وذلك عند سقوط الضوء عليها وتستخدم الخلايا الكهروضوئية فى توليد الكهرباء وتشغيل بعض أنواع الآلات الحاسبه والأبواب التى تفتح تلقائياً عند الاقتراب منها

لا يستخدم عنصر الليثيوم في تركيب الخلايا الكهروضوئية، بسبب ....

أ- كبر جهد تأينه مقارنةً بطاقة الضوء　　ب- كبر نصف قطره الذرى

جـ- كبر سالبيته الكهربية　　د- احتواء غلاف تكافؤه على إلكترون واحد فقط

7- عند إثارة إلكترونات ذرات عناصر 1A فإنها تعطى اللون المميز لكاتيون العنصر ويعرف ذلك باسم "كشف اللهب أو الكشف الجاف"

ثالثاً : الكشف الجاف لعناصر الأقلاء

فكره الكشف :عند إثاره إلكترونات ذرات عناصر هذه المجموعة بالتسخين مثلاً فإنها تنتقل من مستوى طاقتها الأصلى إلى مستوى طاقة أعلى ولكن هذه الإلكترونات سرعان ما تعود إلى مستوى طاقتها الأصلى عن طريق فقد كم الطاقة التى اكتسبتها على هيئه إشعاع ذو لون مميز

ويتم الكشف كالتالى :

- نحضر سلك من البلاتين ثم يغمس بطرف السلك في حمض الهيدروكلوريك المركز لتنظيفه من الشوائب
- يغمس طرف السلك في الملح المجهول ثم يعرض للمنطقة غير المضيئة من لهب بنزن فيكتسب اللهب اللون المميز لكاتيون العنصر



كشف اللهب					
العنصر	الليثيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الروبيديوم	السيزيوم
اللون المتكون	قرمزى	أصفر ذهبى	بنفسجى فاتح	أحمر بنفسجى	أزرق بنفسجى


الكشف الجاف للأقلاء

ملحوظة

يستخدم ساق من البلاتين في التجربة وذلك لخصائصه حيث يتميز ب :

مقاومة التآكل: البلاتين مقاوم للتآكل والأكسدة في درجات حرارة عالية. عند تعريضه للهب الساخن، فإن ساق البلاتين لا يتأثر بالتآكل أو التغيرات الكيميائية، مما يجعله مثاليا للاستخدام المتكرر في تجارب اللهب.

نقاء البلاتين: يتميز البلاتين بنقاوته العالية وعدم وجود شوائب كبيرة فيه. هذا يعني أنه لا يسبب تلوثًا كيميائيًا للهب

قدرة التحمل للحرارة: البلاتين يمتلك قدرة عالية على تحمل درجات الحرارة العالية. يمكن استخدام ساق البلاتين في اللهب الساخن دون أن يتأثر بشكل كبير بالتلف أو التشوه

كيف تميز عملياً بين ملحي

كلوريد صوديوم ، كلوريد سيزيوم

النشاط الكيميائى لفلزات الأقلاء

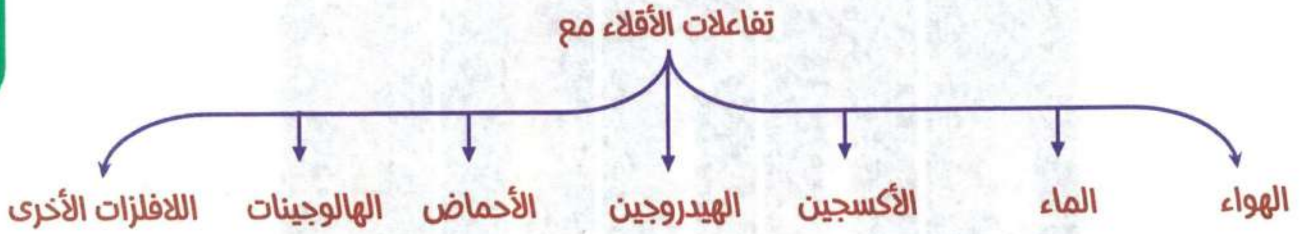

يحفظ الصوديوم أسفل الزيوت المعدنية

تتميز عناصر الأقلاء بشدة نشاطها لذا تحفظ تحت سطح الهيدروكربونات السائلة مثل الكيروسين أو زيت البرافين ← (علل) وذلك لمنع تفاعلها مع الهواء الجوى

ملحوظه

كلما اتجهنا من أعلى لأسفل فى المجموعة الواحده كلما زاد حجم الذرة و قلت قوه الرابطة الفلزية وبالتالي قلت درجة الانصهار والغليان

بعض التفاعلات الكيميائية لعناصر الأقلاء:



1- مع الهواء:

عند تعرض عناصر 1A للهواء فإنها تصدأ سريعاً وتفقد بريقها الفلزى اللامع نتيجه اتحادها مع الأكسجين مكونة أكاسيد

عدا "الليثيوم" الذي يميل للتفاعل مع النيتروجين مكوناً نيترايد الليثيوم الذي يذوب فى الماء مكوناً غاز النشادر



$6Li + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2Li_3N$ نيترايد الليثيوم

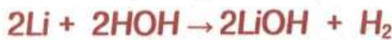


$Li_3N + 3HOH \rightarrow 3LiOH + NH_3$ غاز النشادر

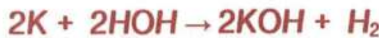
2- مع الماء:

تحتل فلزات الأقلاء قمة المتسلسلة الكهروكيميائية لذا تتفاعل عناصر الأقلاء مع الماء بشدة فتحل محل الهيدروجين (هيدروجين الماء) ويتكون محلول قلوي مع انطلاق طاقة حرارية تؤدى لاشتعال الهيدروجين بفرقعة.

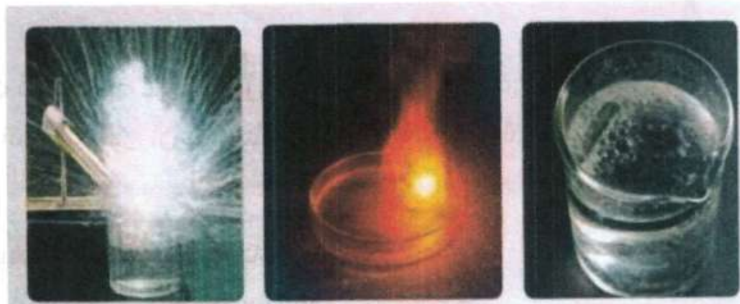
وتزداد شدة التفاعل من الليثيوم إلى السيزيوم (ويكون التفاعل طاردا للحرارة)



$2Li + 2HOH \rightarrow 2LiOH + H_2$



$2K + 2HOH \rightarrow 2KOH + H_2$



تفاعل الليثيوم مع الماء — تفاعل الصوديوم مع الماء — تفاعل السيزيوم مع الماء



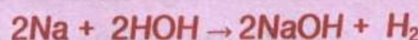
الاقلاء مع الماء

ملاحظة مهمة:

في المجموعة 1A كلما اتجهنا من اعلى لأسفل تزداد الصفة القلوية للإكسيد لسهوله انفصال OH^- (لكبر نصف القطر).

علل: لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء

لأنه يتفاعل مع الماء بشدة مع انطلاق حرارة تؤدى لاشتعال الهيدروجين بفرقعة.



$2Na + 2HOH \rightarrow 2NaOH + H_2$

3- مع الأكسجين:

تتحد عناصر الأقلاء مع الأكسجين مكونه درجات الأكسيد الثلاثة وذلك تبعاً لدرجة نشاطها

- يتحد الليثيوم مع الأكسجين مكوناً أكسيد ليثيوم.



$$4Li + O_2 \xrightarrow{180^\circ C} 2Li_2O \quad [O]^{2-} \rightarrow O = -2$$

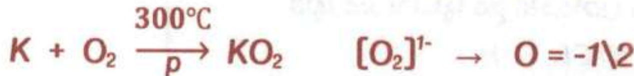
ملحوظه : يصعب تحضير K_2O ،Na_2O بهذه الطريقه لأنهما سرعان ما يتأكسدا إلى Na_2O_2 ، K_2O_2

- تتفاعل فلزات الصوديوم و البوتاسيوم والروبيديوم والسيزيوم مع الأكسجين النقى بالتسخين مكونة مركبات فوق أكسيد M_2O_2



$$2Na + O_2 \xrightarrow{300^\circ C} Na_2O_2 \quad [O_2]^{2-} \rightarrow O = -1$$

- يتحد البوتاسيوم أو الروبيديوم او السيزيوم مع الأكسجين مكوناً سوبر أكسيد تحت ضغط يزيد عن 1 atm



$$K + O_2 \xrightarrow[p]{300^\circ C} KO_2 \quad [O_2]^{1-} \rightarrow O = -1\backslash 2$$

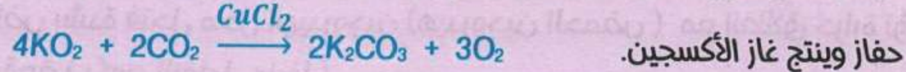
- تتفاعل مركبات سوبر أكسيد الأقلاء مع ثانى أكسيد الكربون مكونة كربونات الفلز و أكسجين .



$$4MO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \xrightarrow{Cat.} 2M_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$$

- علل: يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم في تنقية الأجواء المغلقة كالغواصات و الطائرات من غاز CO_2
- يعمل سوبر أكسيد البوتاسيوم عمل النبات الأخضر .

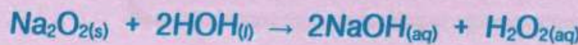
حيث يتفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع غاز ثاني أكسيد الكربون في وجود عامل حفاز وينتج غاز الأكسجين.



$$4KO_2 + 2CO_2 \xrightarrow{CuCl_2} 2K_2CO_3 + 3O_2$$

- علل: مركبات فوق الأكسيد وسوبر الأكسيد عوامل مؤكسدة قوية.

لأن مركبات فوق الأكسيد تتفاعل مع كلاً من الماء والأحماض وتعطى فوق أكسيد الهيدروجين (مادة مؤكسده)



$$Na_2O_{2(s)} + 2HOH_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_2O_{2(aq)}$$



$$Na_2O_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{2(aq)}$$

بينما مركبات سوبر الأكسيد تتفاعل مع كلاً من الماء والأحماض معطيه فوق أكسيد الهيدروجين وغاز الأكسجين



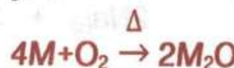
$$2KO_{2(s)} + 2HOH_{(l)} \rightarrow 2KOH_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} + O_{2(g)}$$



$$2KO_{2(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + H_2O_{2(aq)} + O_{2(g)}$$

- الأكسيد المثالي لعناصر الأقلاء هو M_2O حيث M هي ذرة العنصر

ويحضر الأكسيد المثالي بإذابة الفلز في النشادر المسال وإضافة كمية محددة من الأكسجين



$$4M + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2M_2O$$

يكون أكسيد قاعدى قوى يتفاعل مع الماء منتجاً أقوى القلويات المعروفه عدا (Li_2O)

4- مع الهيدروجين:

تتفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين مكونة مركبات أيونية تسمى الهيدريدات



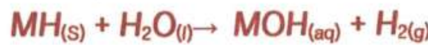
$$2M_{(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{350 : 400\ ^\circ C} 2MH_{(s)}$$

حيث يفقد الفلز إلكترونا متحولاً إلى أيون موجب M^+ عدد تأكسده $(+1)$ وتكتسب ذرة الهيدروجين هذا الإلكترون متحولة إلى أيون سالب H^- يُعرف بأيون الهيدريد عدد تأكسده (-1)



وتُشبه الهيدريدات الأملاح، من حيث توصيلها للكهرباء وهى فى الحالة المنصهرة و عند تحليل الهيدريدات كهربيا يتصاعد غاز الهيدروجين عند الأنود ويتكون الفلز عند الكاثود.

والهيدريدات مواد مختزلة، تتحلل مائيا مكونة هيدروكسيد الفلز مع تصاعد غاز الهيدروجين



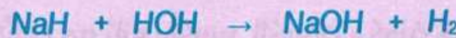
$$MH_{(S)} + H_2O_{(l)} \rightarrow MOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

علل: مركبات هيدريدات الأقلاء عوامل مختزلة قوية

لأنها عند تفاعلها مع الأحماض أو الذوبان فى الماء ينتج غاز الهيدروجين.



$$NaH + HCl \rightarrow NaCl + H_2$$



$$NaH + HOH \rightarrow NaOH + H_2$$

عند تفاعل مركب هيدريد أيونى مع الماء يتكون ....

أ- محلول حامضي ب- ايونات هيدريد موجبه جـ- محلول قاعدي د- ايونات فلز سالبه

5- مع الأحماض:

تتفاعل الأقلاء مع الأحماض بشدة فتحل محل الهيدروجين (هيدروجين الحمض) مع انطلاق حرارة تؤدى لاشتعال الهيدروجين بفرقعة (يكون التفاعل عنيفاً)



$$2Na_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_{2(g)}$$

ملحوظه : يعتبر تفاعل فلزات الاقلاء مع الأحماض أكثر عنفاً من تفاعلها مع الماء لسهولة انفصال هيدروجين الحمض عن هيدروجين الماء

6- مع الهالوجينات:

تتفاعل عناصر الأقلاء مع الهالوجينات بشدة مكونة "هاليدات أيونية" شديدة الثبات بسبب كبر فرق السالبية ويكون التفاعل مصحوباً بأنفجار .



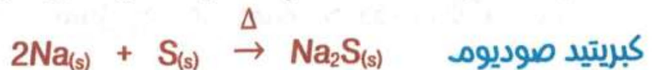
كلوريد صوديوم $$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2NaCl_{(s)}$$



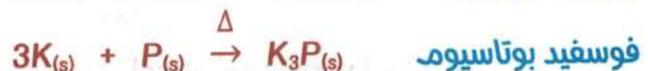
بروميد بوتاسيوم $$2K_{(s)} + Br_{2(l)} \rightarrow 2KBr_{(s)}$$

7- مع اللافلزات الأخرى:

تتحد الفلزات القلوية الساخنة مع اللافلزات مثل الكبريت والفوسفور.



كبريتيد صوديوم $$2Na_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2S_{(s)}$$



فوسفيد بوتاسيوم $$3K_{(s)} + P_{(s)} \xrightarrow{\Delta} K_3P_{(s)}$$

المحاضرة الثانية

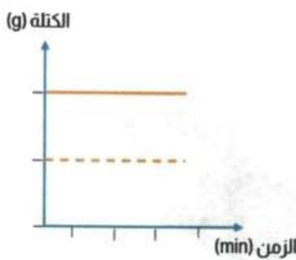
أثر الحرارة على الأملاح الأكسجينية للأقلاء:

1- كربونات الأقلاء:

تتميز بأنها مركبات ثابتة حرارياً أي أنها تنصهر دون أن تنحل عدا "كربونات الليثيوم" الذي ينحل عند $1000°C$ إلى أكسيد ليثيوم وثاني أكسيد الكربون.



لاحظ أن :.



- عند تسخين كربونات الصوديوم بشده تنصهر ولا تنحل ولذلك تظل كتله $1g$ من كربونات الصوديوم ثابته مع استمرار التسخين .

2- نيترات الأقلاء:

تنحل جزئياً بالحرارة مكونة نيتريت فلز وغاز الأكسجين عدا نترات الليثيوم التى تختلف نواتج انحلالها حرارياً .





- علل: يعرف ملح نيترات البوتاسيوم KNO_3 باسم ملح البارود.
- يستخدم نيترات البوتاسيوم في عمل المتفجرات .

حيث انه ينحل بالحرارة جزئياً مع حدوث انفجار شديد (لذا يدخل في عمل المتفجرات)

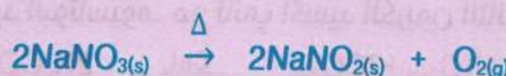


- علل: لا يصلح نيترات الصوديوم (ملح بارود شيلى) في صناعه البارود.

لأن نيترات الصوديوم ماده متميعه تمتص بخار الماء من الهواء فلا تنفجر

- علل: نيترات الأقلاء عوامل مؤكسدة قوية

لأنها تنحل بالحرارة معطية غاز الأكسجين.



الماده المتميعه : هى الماده التى تمتص بخار الماء من الهواء الجوى

العلوم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)

أمكن الاستفادة من الخصائص الفيزيائية والكيميائية المميزة لفلزات الأقلاء في مجالات التكنولوجيا المتعددة بما يحقق أهداف التنمية المستدامة.

1- الليثيوم:

- يستخدم% 70 من إنتاج فلز الليثيوم في صناعة بطاريات أيون الليثيوم المستخدمة في الهواتف الذكية والحواسيب المحمولة والسيارات الكهربية
- كما يستخدم فلز الليثيوم مع الألومنيوم في صناعة سبائك تمتاز بانخفاض كثافتها، لذا تستخدم في صناعة أنواع من المضارب وهياكل كل من الدراجات الرياضية والطائرات وخزانات وقود المركبات الفضائية مثل فالكون 9


بطارية هاتف ذكى


سيارة كهربية

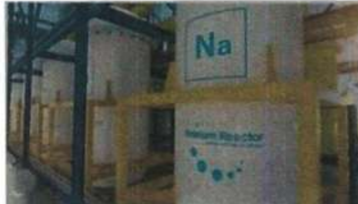

فالكون 9

2- الصوديوم:

الخواص المميزة لفلز الصوديوم ووفرته في القشرة الأرضية، تجعل له العديد من التطبيقات التكنولوجية ومنها:



- يدخل فى تركيب مصابيح بخار الصوديوم التي تنتج ضوء أصفر يتميز بكفاءة عالية ونفاذية جيدة للضباب، لذا يستخدم في إنارة الطرق .



- يستخدم في صورة سائلة كمادة مبردة بدلاً من الماء في نوع معين من أنواع المفاعلات النووية يعرف بمفاعل الصوديوم Natrium reactor نظرا لارتفاع درجة غليانه - مقارنة بالماء - وكفاءته في نقل الحرارة.

3- البوتاسيوم:



يستخدم أكثر من% 90 من إنتاج فلز البوتاسيوم في إنتاج السماد الزراعي ، ويستفاد من تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع ثاني أكسيد الكربون التالي:



$$4KO_{2(s)} + 2CO_{2(g)} \xrightarrow{Cat.} 2K_2CO_{3(s)} + 3O_{2(g)}$$

في استبدال ثاني أكسيد الكربون بالأكسجين في أجهزة التنفس المغلقة التي يستخدمها رجال الإطفاء وتستخدم في الغواصات والمركبات الفضائية التي تعيد تدوير هواء الزفير وذلك بإمرار هواء الزفير المحتوى على نسبة مرتفعة من ثاني أكسيد الكربون على مرشحات تحتوى على مركب سوبر أكسيد وعامل حفاز .

4- الروبيديوم:


جهاز الرؤية الليلية

رغم ندرة فلز الروبيديوم إلا أنه يستخدم في بعض التطبيقات التكنولوجية المتقدمة ، كما في استخدام بعض مركباته مثل بروميد الروبيديوم *RbBr* في صناعة أنواع من الزجاج ذات أسطح متينة، ومقاومة للخدش ولها خواص انكسارية مميزة، ويستخدم هذا النوع من الزجاج في صناعة بعض المكونات البصرية الدقيقة كأجهزة الرؤية الليلية .

5- السيزيوم :


ساعة السيزيوم الذريه

- تستخدم ذرات فلز السيزيوم في صناعة ساعات السيزيوم الذرية التي تستخدم في قياس الزمن بدقة متناهية لا تتأثر بالحرارة أو الضغط وتضبط نفسها تلقائيا.
- ولهذا تحمل مستقبلات الأقمار الصناعية المعروفة بالاختصار GPS عدة ساعات سيزيوم ذرية ، لأن أى خطأ بسيط فى قياس الزمن يؤدى إلى خطأ هائل فى تحديد الموقع .

استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها:

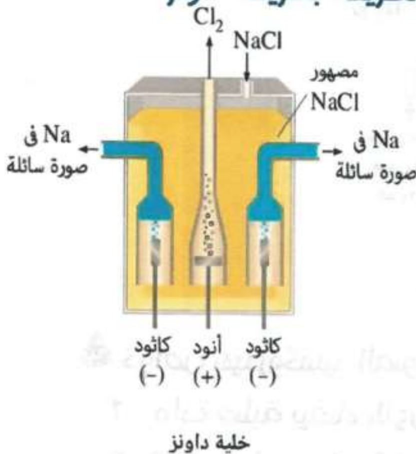
لا توجد فلزات الأقلاء فى الطبيعه فى حاله انفراد ، وإنما على هيئه مركبات أيونيه لقدرتها على فقد إلكترون تكافؤها بسهوله

> **علل: لا يمكن استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها بالطرق الكيميائية المعتادة.**
> لأن عناصر الأقلاء عوامل مختزلة قوية فيصعب إعادة الإلكترون المفقود إليها بالطرق الكيميائية المعتادة.

تستخلص فلزات الأقلاء "بالتحليل الكهربي" لمصاهير هاليداتها في وجود مادة صهارة لخفض درجة انصهار الهاليد

استخلاص فلز الصوديوم من خاماته

يتم استخلاص فلز الصوديوم من مصهور هاليد الصوديوم *NaCl* فى وجود بعض المواد الصهارة مثل كلوريد الكالسيوم التى تخفض من درجه انصهار هذا الهاليد وتعرف هذه الطريقة بطريقة داونز



خلية داونز



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Na^+_{(l)} + Cl^-_{(l)}$$

يتم تفاعلى الأكسده والاختزال التاليين عند كلا من المصعد و المهبط

1- عند المصعد "الأنود" (القطب الموجب)

تتأكسد أيونات الكلوريد السالبة عند الأنود متحولة إلى غاز الكلور



$$2Cl^-_{(l)} \xrightarrow{\text{أكسدة}} Cl_{2(g)} + 2e^-$$

وتعتبر ايونات الكلوريد عامل مختزل

2- عند المهبط "الكاثود" (القطب السالب)

تُختَزل أيونات الصوديوم الموجبة عند الكاثود متحولة إلى صوديوم يطفو فوق مصهور كلوريد الصوديوم



$$2Na^+_{(l)} + 2e^- \xrightarrow{\text{إختزال}} 2Na_{(l)}$$

وتعتبر ايونات الصوديوم عامل مؤكسد



لاحظ أن : خلية داونز المستخدمة مصممة بحيث ينفصل الصوديوم الناتج عن الكلور المتكون حتى لا يتحدا مرة أخرى

ملحوظة

عند التحليل الكهربى ل
- مصهور كلوريد الصوديوم ← نحصل على ← فلز الصوديوم
- محلول كلوريد الصوديوم ← نحصل على ← هيدروكسيد الصوديوم

أشهر مركبات الصوديوم

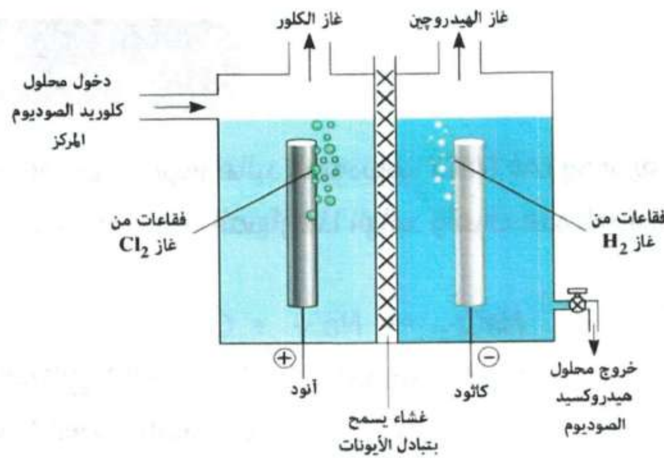
- هيدروكسيد الصوديوم (صودا كاويه) $NaOH$
- كربونات الصوديوم Na_2CO_3

هيدروكسيد الصوديوم: $NaOH$

التحضير: تحضر الصودا الكاوية بالتحليل الكهربي لمحلول ملح الطعام.



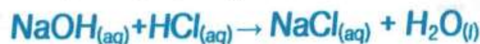
$$2Na^+_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + Cl_{2(g)} + H_{2(g)}$$



خلية التحليل الكهربى لإنتاج هيدروكسيد الصوديوم

خواص هيدروكسيد الصوديوم (صودا كاويه)

1. مادة صلبة بيضاء اللون درجه انصهارها 318°C
2. تتواجد على هيئه قشور أو حبيبات
3. تذوب في الماء مكونة محلول قلوي وذوبانها طارد للحرارة
4. محلوله له ملمس صابونى و تأثيره كاو على الجلد.
5. مادة متميعه تمتص بخار الماء من الهواء
6. تتفاعل مع الأحماض مكونة ملح صوديومى وماء (تفاعل تعادل)



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

ملحوظه

- يعتبر هذا التفاعل (تفاعل تعادل) هو تفاعل حمض + قلوي ← ملح + ماء ويعبر عن تفاعل التعادل بالمعادلة الأيونية النهائية $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O$
- عند ترك عينة من بللورات هيدروكسيد الصوديوم فى الهواء الجوى لعدة أيام فإن كتلتها سوف تزداد لأن هيدروكسيد الصوديوم مادة متميعة تمتص بخار الماء من الهواء الجوى .
ولكن عند ترك قطعة صوديوم فى الهواء الجوى فإن كتلتها سوف تزداد ايضاً ولكن بسبب تكون طبقة الأكسيد عليها .

كربونات الصوديوم: Na_2CO_3

الكتله

الزمن

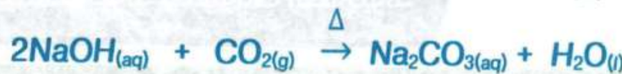
يعرف ملح كربونات الصوديوم المتهدرت باسم "صودا الغسيل" وصيغته $Na_2CO_3 . 10H_2O$

- يعبر المنحنى التالى عن تأثير التسخين على كتله عينه من صودا الغسيل حيث تتبخر جزيئات الماء و يتبقى ملح كربونات الصوديوم الصلب الذى لا ينحل بالحرارة

طرق التحضير

1- في المعمل:

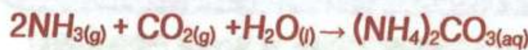
بإمرار غاز ثاني أكسيد الكربون على محلول دافئ من الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) وترك المحلول ليبرد فتنفصل بلورات كربونات الصوديوم المائيه.



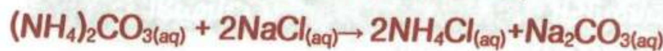
$$2NaOH_{(aq)} + CO_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2- تحضر كربونات الصوديوم فى الصناعة (طريقة سولفاى) كالتالى :.

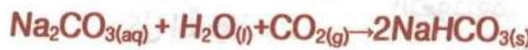
1. يمرر غازى النشادر و ثانى أكسيد الكربون فى محلول مركز من كلوريد الصوديوم لتكوين كربونات الأمونيوم
2. تتفاعل كربونات الأمونيوم مع محلول كلوريد الصوديوم ، مكونة كربونات الصوديوم
3. تتحول كربونات الصوديوم فى وجود غاز ثانى أكسيد الكربون و الماء إلى بيكربونات الصوديوم الذى يترسب نتيجة تشبع المحلول .
4. تُفصل بيكربونات الصوديوم و تسخن للحصول على كربونات الصوديوم



$$2NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow (NH_4)_2CO_{3(aq)}$$



$$(NH_4)_2CO_{3(aq)} + 2NaCl_{(aq)} \rightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + Na_2CO_{3(aq)}$$



$$Na_2CO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \rightarrow 2NaHCO_{3(s)}$$



$$2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(v)} + CO_{2(g)}$$

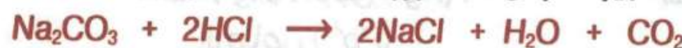


خواصه:

1- مسحوق أبيض اللون يذوب في الماء مكوناً محلول قلوي.
لأنه مشتق من قلوي قوى NaOH وحمض ضعيف H_2CO_3

2- مركب ثابت حرارياً أي أنه ينصهر دون أن ينحل .

3- يتفاعل مع الأحماض المخففة فيحدث فوران ويتصاعد غاز CO_2 الذي يعكر ماء الجير الرائق عند مروره فيه لمده قصيره



$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

الاستخدامات:

1- صناعة الورق
2- صناعة الزجاج
3- صناعة النسيج
4- إزالة عسر الماء المستديم.

الماء العسر: هو ماء يحتوى على أملاح ماغنيسيوم Mg^{2+} وكالسيوم Ca^{2+} ذائبين في الماء.

علل: يستخدم كربونات الصوديوم في إزالة عسر الماء المستديم.

حيث إنه يتفاعل مع أملاح الكالسيوم والماغنيسيوم الذائبة في الماء مكوناً كربونات كالسيوم وكربونات ماغنيسيوم غير ذائبة.



$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$$



$$Na_2CO_{3(aq)} + CaSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + CaCO_{3(s)}$$


ازاله عسر الماء

عسر الماء إما إن يكون مؤقتاً لوجود بيكربونات الكالسيوم فيه أو دائماً لوجود أيونات Mg^{2+} , Ca^{2+} فيه ولإزاله العسر يتم تحويل الأملاح الذائبة إلى صوره أخرى غير ذائبه ما الطريقة المناسبة للتخلص من عسر الماء المؤقت والمستديم على الترتيب ؟

أ- إضافة كربونات الصوديوم / الترشيح
ب-الترشيح / إضافة كربونات الصوديوم
جـ- التسخين / إضافة كربونات الصوديوم
د- التسخين / إضافة كربونات الكالسيوم

كيف تميز بين هيدروكسيد الصوديوم و كربونات الصوديوم

التجربة	كربونات الصوديوم	هيدروكسيد الصوديوم
بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل منهما	يتفاعل ويعطى محلول كلوريد الصوديوم وماء ويحدث فوران لتصاعد غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير الرائق لفترة قصيرة	يتفاعل و يعطى محلول كلوريد الصوديوم وماء فقط .

ذوبانية بعض المركبات الشائعة فى الماء

الأنيونات	الكاتيونات	الذوبانية فى الماء
كل الأنيونات	الصوديوم (Na^+) ، البوتاسيوم (K^+) ، الأمونيوم (NH_4^+)	تذوب
النترات (NO_3^-) البيكربونات (HCO_3^-)	كل الكاتيونات	تذوب
الكربونات (CO_3^{2-})	الصوديوم (Na^+) ، البوتاسيوم (K^+) ، الأمونيوم (NH_4^+)	تذوب
	باقى الكاتيونات	شحيحة الذوبان (تذوب فى الأحماض)
الكلوريد (Cl^-)	كل الكاتيونات	تذوب
	الفضة (Ag^+) ، الزئبق (Hg^+) ، الرصاص (Pb^{2+})	شحيحة الذوبان

المحاضرة الثالثة

- العناصر الممثلة من الفئه (p) توجد فى الجدول الدورى ممثلة فى خمسة مجموعات (3A ،4A ، 5A ،6A ،7A) وهذه المجموعات يظهر فيها تدرجاً واضحاً فى الخواص ولكننا سوف نتناول فى حدود دراستنا عناصر المجموعة (5A) (الخامسة عشر)

عناصر المجموعه 5A (15)

- تتكون المجموعة 5A من خمسه عناصر تنتهى بالتركيب الإلكتروني ns^2 , np^3

العنصر	مستوى الطاقة الرئيسى الخارجي	الكثافة (g/cm^3) at rtp	درجة الانصهار (°C)	جهد التأين الأول (kJ/mol)	نصف القطر الذرى (pm)
النيتروچين $_7N$	$2s^2, 2p^3$	0.00116	−210	1400	74
الفوسفور $_{15}P$	$3s^2, 3p^3$	1.82	44	1011	110
الزرنيخ $_{33}As$	$4s^2, 4p^3$	5.73	817	947	121
الأنتيمون $_{51}Sb$	$5s^2, 5p^3$	6.7	631	834	141
البزموت $_{83}Bi$	$6s^2, 6p^3$	9.8	271	703	182

- لا تعتبر عناصر هذه المجموعة منتشرة في الطبيعة باستثناء النيتروجين يمثل حوالي $\frac{4}{5}$ من حجم الهواء الجوي تقريباً

التواجد فى الطبيعة

1- الفوسفور يوجد في القشرة الأرضية في صورة فوسفات كالسيوم $Ca_3(PO_4)_2$ كما يوجد في صورة ملح مزدوج لفلوريد وفوسفات الكالسيوم يسمى الأباتيت $CaF_2 . Ca_3(PO_4)_2$

يعتبر الفوسفور أكثر عناصر المجموعه 5A انتشاراً فى القشره الأرضيه


الأباتيت

2- يوجد كل من الزرنيخ والأنتيمون والبزموث في القشرة الأرضية على هيئة كبريتيدات

Bi_2S_3	Sb_2S_3	As_2S_3
كبريتيد بزموث	كبريتيد أنتيمون	كبريتيد زرنيخ



الخواص العامة لعناصر 5A

1- تدرج الصفة الفلزية واللافلزية لعناصر المجموعة 5A.

يغلب عليها الطابع اللافلزى وتزداد الصفة الفلزية كلما اتجهنا لأسفل

لافلزات (N , P) ، أشباه فلزات (As , Sb) ، فلز ضعيف (Bi)

2- اختلاف عدد ذرات جزيئات عناصر المجموعة 5A .

- يتكون جزئ النيتروجين في الطبيعة من ذرتين N_2
- في درجات الحرارة العالية تتكون ابخره هذه العناصر (فوسفور ، زرنيخ ، انتيمون) من جزيئات رباعيه الذرة P_4 , As_4 , Sb_4
- أما البزموت في الحالة البخارية (درجات الحرارة العالية) يكون ثنائي الذرة Bi_2 لذا يشذ عن الفلزات .

علل: يشذ البزموت عن الفلزات.
لأنه رديء التوصيل الكهربي ، كما ان جزيئاته في الحالة البخارية ثنائية الذرة ومن المعروف أن معظم الفلزات فى الحاله البخاريه تتكون من جزيئات أحاديه الذره

3- تعدد حالات تأكسد عناصر المجموعة 5A فى مركباتها المختلفة .

تتميز عناصر 5A بتعدد حالات تأكسدها في مركباتها حيث تتراوح من 3- : 5+

عدد تأكسد النيتروجين فيه	المركب	الصيغة
-3	نشادر	NH_3
-2	هيدرازين	N_2H_4
-1	هيدروكسيل أمين	NH_2OH
0	نيتروجين	N_2
+1	أكسيد نيتروز	N_2O
+2	أكسيد نيتريك	NO
+3	ثالث أكسيد النيتروجين	N_2O_3
+4	ثاني أكسيد النيتروجين	NO_2
+5	حمض النيتريك	HNO_3

يأخذ النيتروجين أعداد تأكسد سالبة تجاه الهيدروجين وأعداد تأكسد موجبة تجاه الأكسجين.
لأن النيتروجين أعلى سالبية من الهيدروجين وأقل سالبية من الأكسجين.

أي من أزواج المواد الآتية يكون للنيتروجين فيهما نفس عدد التأكسد ؟

a) HNO_3 , N_2O_5 b) NO , HNO_2 c) N_2 , N_2O d) HNO_2 , HNO_3

4- أكاسيد عناصر المجموعة 5A .

تتحد عناصر 5A مع الأكسجين مكونة أكاسيد صيغتها: (X_2O_3 , X_2O_5)

كلما اتجهنا من أعلى لأسفل فى المجموعه 5A بزياده العدد الذرى تقل الصفه الحامضيه وتزداد الصفه القاعدية لأكاسيدها فنجد أن هناك أكاسيد :

- حامضية مثل: (N_2O_3 ,N_2O_5) , (P_2O_3)
- مترددة مثل: Sb_2O_3
- قاعدية مثل: (Bi_2O_3 , Bi_2O_5)

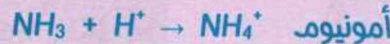
5- هيدريدات عناصر المجموعة 5A.

تتحد معظم عناصر 5A مع الهيدروجين فتكون "هيدريدات لافلزية" عدد تأكسد عناصر 5A يكون 3- مثل:

AsH_3	PH_3	NH_3
آرزين	فوسفين	نشادر (أمونيا)

علل: تتميز هيدريدات 5A بقدرتها على تكوين روابط تناسقية

لأن الذرة المركزية يكون بها زوج حر من الإلكترونات تمنحه لذرة أخرى بها أوربيتال فارغ مكونة رابطة تناسقية.


أمونيوم $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$

كما أن هيدريدات 5A مركبات قطبية تذوب في الماء وتقل الصفة القطبية لهذه المركبات كلما اتجهنا لأسفل حيث بزيادة العدد الذرى تقل السالبية الكهربية مما يترتب على ذلك انخفاض قابليتها للذوبان في الماء وثباتها الحرارى .

∴ النشادر NH_3 هو أكثر هيدريدات 5A من حيث الصفة القطبية والذوبان في الماء.

علل لما يأتى:

- النشادر NH_3 أعلى قطبية من الفوسفين PH_3

لأن فرق السالبية بين N، H أكبر من فرق السالبية بين H، P

- قاعدية النشادر أكبر من قاعدية الفوسفين ؟

لصغر حجم ذرة النيتروجين عن الفوسفور فتكون أكثر تقبلاَ للبروتون أو أكثر قدرة على منح زوج الإلكترونات الحر.

- درجة ذوبان النشادر في الماء أكبر من الفوسفين ؟

لأن قطبية النشادر أعلى من قطبية الفوسفين.

- يقل ذوبان هيدريدات عناصر المجموعة 5A بزيادة العدد الذري ؟

لأن الصفة القطبية لهذه المركبات تقل بزيادة العدد الذري.

ملاحظة: هيدريدات 5A مركبات غير ثابته حرارياً حيث تتفكك بالتسخين الهين .

النيتروجين N_2

يشكل غاز النيتروجين 78% من حجم الهواء الجوى كما يوجد فى القشرة الأرضية فى صورة أملاح النيترات و النيتريت ويدخل فى تركيب الأحماض الأمينية التى تمثل الوحدات الأساسية المكونة للبروتينات

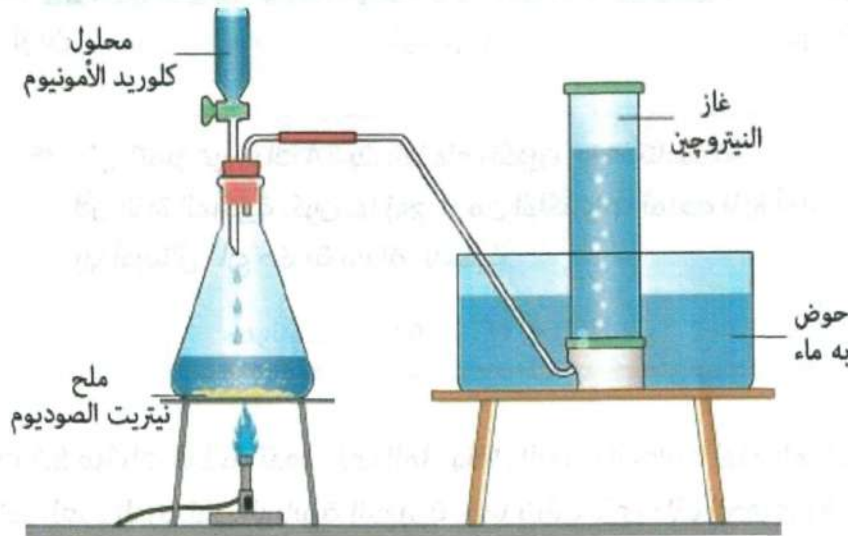
طرق تحضير النيتروجين :

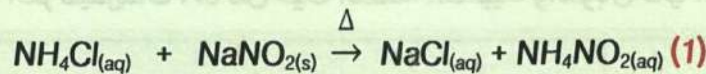
1- يحضر فى الصناعه من التقطير التجزيئى للهواء المسال

2- من المركبات الكيميائيه

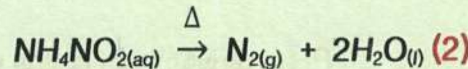
1- تحضير النيتروجين من المركبات الكيميائيه :

بتفاعل محلول كلوريد الأمونيوم مع ملح نيتريت الصوديوم ثم تسخين الناتج



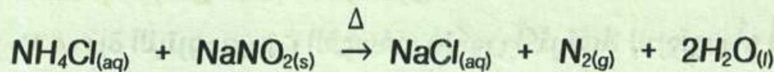


$$NH_4Cl_{(aq)} + NaNO_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + NH_4NO_{2(aq)} \quad (1)$$



$$NH_4NO_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \quad (2)$$

وبجمع المعادلتين



$$NH_4Cl_{(aq)} + NaNO_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + N_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

ثم يجمع الغاز بإزاحة الماء لأسفل لأن النيتروجين أخف من الماء وشحيح الذوبان فيه

علل: يجمع غاز النيتروجين عند تحضيره بإزاحة الماء لأسفل.

لأنه أقل كثافة من الماء كما أنه شحيح الذوبان في الماء


النيتروجين المسال

الخواص الفيزيائية للنيتروجين:

1- غاز عديم اللون والرائحة والطعم.

2- أخف من الهواء ← علل لإحتواء الهواء على غاز الأكسجين كتلته (32g/mol) بينما النيتروجين (28g/mol) .

3- شحيح الذوبان فى الماء حيث أن كل 23ml من النيتروجين يذوب فى 1L من الماء at STP

4- متعادل التأثير على عباد الشمس

5- كثافته (1.25 g / L at STP) ، 1.16 g/L (at rtp)

6- درجة غليانه حوالي ($-195.8°C$) لذا يمكن إسالته عند هذه الدرجة فى الضغط الجوى المعتاد.

الخواص الكيميائية للنيتروجين:

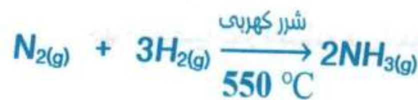
- لا يتفاعل النيتروجين مع العناصر الأخرى إلا فى وجود شرر كهربى عند 550°C أو قوس كهربى عند 3000°C أو بالتسخين الشديد

علل
لصعوبة كسر الرابطة الثلاثية فى جزئ النيتروجين $N \equiv N$



1- مع الهيدروجين:

يتفاعل غاز النيتروجين فى إناء مغلق مع الهيدروجين في وجود شرر كهربي عند 550 °C مكوناً غاز النشادر (NH_3)



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[550\ °C]{\text{شرر كهربى}} 2NH_{3(g)}$$

2- مع الأكسجين:

يتفاعل النيتروجين مع الأكسجين في وجود قوس كهربي عند 3000 °C مكوناً أكسيد النيتريك (NO) عديم اللون الذي سرعان ما يتأكسد مكوناً ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 بنى محمر.



أكسيد النيتريك $$N_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[3000\ °C]{\text{قوس كهربى}} 2NO_{(g)}$$



ثاني أكسيد النيتروجين $$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

3- مع الفلزات:

يتفاعل النيتروجين مع الفلزات في درجات الحرارة العالية مكوناً نيتريد الفلز الذي يذوب في الماء مكوناً غاز النشادر



$$3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_{2(s)}$$



$$Mg_3N_{2(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 3Mg(OH)_{2(aq)} + 2NH_{3(g)}$$

المحاضرة الرابعة

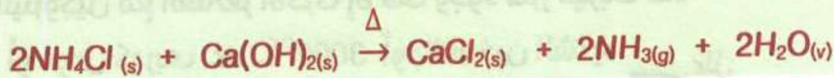
أشهر مركبات النيتروجين

1- النشادر "الأمونيا" NH_3

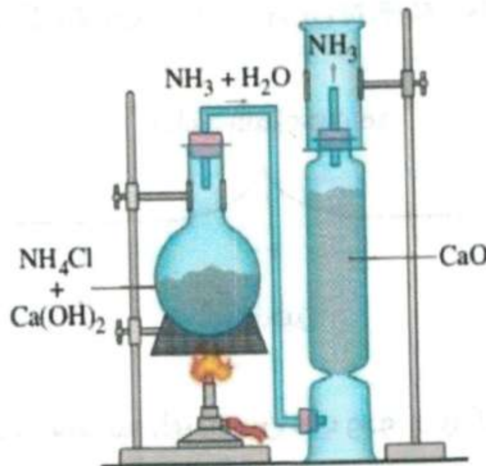
2- حمض النيتريك HNO_3

أولاً: غاز النشادر:

يحضر غاز النشادر في المعمل بتفاعل كلوريد الأمونيوم NH_4Cl مع الجير المطفأ (هيدروكسيد الكالسيوم) $Ca(OH)_2$ ثم إمرار الناتج على مادة مجففة مثل أكسيد الكالسيوم (CaO) (الجير الحي)



$$2NH_4Cl_{(s)} + Ca(OH)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CaCl_{2(s)} + 2NH_{3(g)} + 2H_2O_{(v)}$$



جهاز تحضير غاز النشادر فى المعمل

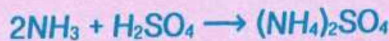
علل لما يأتي

- يمرر غاز النشادر قبل جمعه على الجير الحي.

حيث يعمل الجير الحي على تجفيف النشادر من بخار الماء.

- يستخدم أكسيد الكالسيوم في تجفيف النشادر ولا يستخدم حمض الكبريتيك المركز .

لأن حمض الكبريتيك يتفاعل مع النشادر مكوناً كبريتات أمونيوم أما أكسيد الكالسيوم أكسيد قاعدي لا يتفاعل مع النشادر .



$$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$$

- يجمع النشادر بإزاحة الهواء لأسفل .

لأنه أقل كثافه من الهواء

- لا يجمع النشادر بإزحة الماء الأسفل

لأنه يذوب فى الماء

تجربة النافورة:

لإثبات أن النشادر شَرِه (شديد) الذوبان في الماء ومحلوله قلوي التأثير على عباد الشمس.



عند دفع تيار الهواء يندفع الماء المحمض لأعلى (حيث يوجد غاز النشادر) على هيئة نافورة ويتحول للون الأزرق دليل على أن النشادر يذوب بشدة في الماء مكوناً محلول قلوي التأثير فيزرق لون صبغة عباد الشمس.



$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4OH_{(aq)}$$

الأنهيدريد :

هو ماده تذوب في الماء مكونه حمض او قلوي

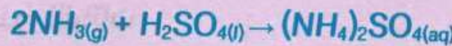
علل: النشادر أنهيدريد قاعدة.

- لأنه يذوب في الماء مكوناً محلول قلوي من NH_4OH



$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4OH_{(aq)}$$

- ويتفاعل مع الأحماض مكوناً أملاح فقط .



$$2NH_{3(g)} + H_2SO_{4(l)} \rightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

أوعى تنسى : يتفق غاز النيتروجين مع غاز النشادر فى أن كلاهما أخف من الهواء الجوى .

تحضير النشادر في الصناعة: " طريقة هابر - بوش "

وذلك بتفاعل النيتروجين مع غاز الهيدروجين فى وجود ضغط مرتفع وحرارة مرتفعة وعامل حفاز "حديد وموليبيدنيوم"



$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe.\ Mo]{200\ atm/500^{\circ}C} 2NH_{3(g)}$$

خواص غاز النشادر

1- غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة
2- أخف من الهواء ، لذا يجمع الغاز بإزاحه الهواء لأسفل
3- غاز لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال حيث يطفئ الشظيه المشتعله عند تقريبها إليه
4- شره الذوبان فى الماء مكوناً محلول قلوى (هيدروكسيد الأمونيوم) يتلون باللون الأزرق عند إضافه قطرات من صبغه عباد الشمس إليه

الكشف عن غاز النشادر :.

يتم الكشف عن غاز النشادر بتعريضه لساق مبللة بحمض HCl مركز فتتكون سحب بيضاء من كلوريد أمونيوم.
(ماده صلبه تتسامى)





$$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

ملحوظة:
التسامي : هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرةً دون المرور بالحالة السائلة

الأمونيا وصناعة الأسمدة

يمتص النبات النيتروجين من التربة لتكوين البروتين وبمرور الزمن يقل المحتوى النيتروجيني للتربة لذا كان لا بد من تعويض التربة عن النيتروجين المفقود وذلك باستخدام

الأسمدة النيتروجينية (الأزوتيه)

الأسمدة الطبيعية (روث البهائم)

وبالرغم من أن النيتروجين يشكل حوالي $\frac{4}{5}$ حجم الهواء الجوي إلا أن النبات لا يستطيع أن يستفيد منه بشكله الغازي ومن هنا جاءت فكره إمداد التربة بعنصر النيتروجين على هيئه أملاح الأمونيوم التي تذوب في ماء الري وتمتصها جذور النباتات

⟸ المادة الأساسية في تحضير الأسمدة هي "غاز النشادر" حيث تحضر الاسمده النيتروجينية (الآزوتية) بمعادله النشادر مع الحمض المناسب وتشمل.

1- الأسمدة النيتروجينية غير العضوية

"نيترات الأمونيوم":

يحضر بتفاعل الأمونيا مع حمض النيتريك



$$NH_{3(g)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$$

به نسبة عالية من النيتروجين حوالي ٣٥% ، كما أنه سريع الذوبان في الماء ، وكثرة استخدامه يسبب حموضة التربة.

"كبريتات أمونيوم" أو "سلفات النشادر"

- يحضر بتفاعل الأمونيا مع حمض الكبريتيك



$$2NH_{3(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

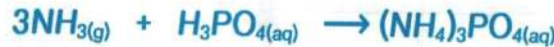
- يعمل على زيادة حموضة التربة لذا يجب معادلة التربة التي يستخدم فيها هذا السماد من فترة لأخرى بمحلول قلوي مثل $Ca(OH)_2$

علل : يضاف الجير المطفأ $Ca(OH)_2$ إلى التربه التى تسمد بكبريتات الأمونيوم .
لمعادله التربه حيث أن كبريتات الأمونيوم تعمل على زياده حامضيتها

2- الأسمدة النيتروجينية الفوسفاتية

فوسفات الأمونيوم :

- يحضر بتفاعل الأمونيا مع حمض الأرثوفوسفوريك .



$$3NH_{3(g)} + H_3PO_{4(aq)} \longrightarrow (NH_4)_3PO_{4(aq)}$$

سريع التأثير في التربة ويمدها بنوعين من العناصر هما النيتروجين والفوسفور لذلك هو من أكثر الأسمدة استخداماً .

سماد NPK



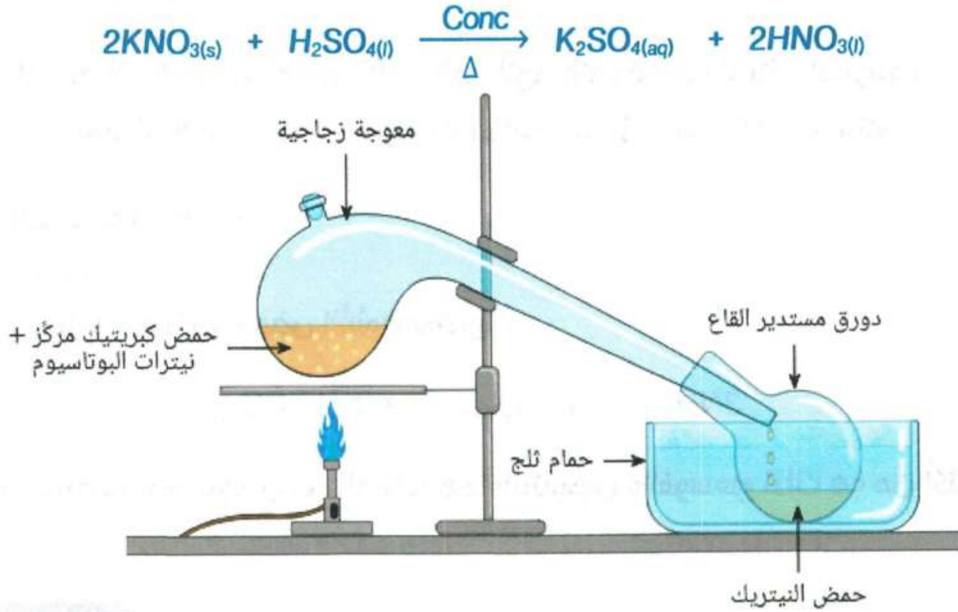
يُعد سماد NPK من أفضل الأسمدة التي تمد النباتات بما تحتاجه من عناصر النيتروجين N والفوسفور P والبوتاسيوم K وتُكتب النسب المئوية لهذه العناصر على عبوات الأسمدة على هيئة ثلاثة أعداد تمثل النسب المئوية لها

حمض النيتريك HNO_3

تحضير حمض النيتريك في المعمل:

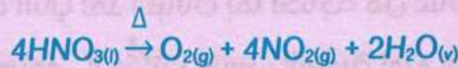
يحضر حمض النيتريك في المعمل من تفاعل نيترات البوتاسيوم مع حمض الكبريتيك المركز مع التسخين بشرط ألا تزيد درجه الحرارة عن 100 °C

$$2KNO_{3(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} K_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(l)}$$



علل: لا يتم التسخين لأكثر من 100 °C عند تحضير حمض النيتريك

لأن حمض النيتريك ينحل بالحرارة عند التسخين لأكثر من 100 °C معطياً غاز الأكسجين



$$4HNO_{3(l)} \xrightarrow{\Delta} O_{2(g)} + 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

علل: لا يحتوي جهاز تحضير حمض النيتريك على سدادات من المطاط والفلين .

لأن حمض النيتريك ذو تأثير متلف على المواد العضوية مثل المطاط والفلين

خواص حمض النيتريك

أ- سائل شفاف عديم اللون

ب- يتلون باللون الأحمر عند إضافة قطرات من صبغه عباد الشمس إليه.

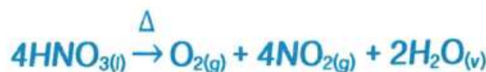
جـ- عامل مؤكسد قوى – وخاصه الحمض المركز منه- ويتضح ذلك من:

- أثر الحرارة عليه
- تفاعله مع الفلزات
- ظاهره الخمول الكيميائى

الخواص الكيميائية لحمض النيتريك:

أثر الحرارة على حمض النيتريك :

حمض النيتريك عامل مؤكسد قوى وذلك لأنه ينحل بالحرارة لأكثر من 100 °C معطياً غاز الأكسجين.



$$4HNO_{3(l)} \xrightarrow{\Delta} O_{2(g)} + 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

- البوتاسيوم K
- الصوديوم Na
- الباريوم Ba
- الكالسيوم Ca
- الماغنسيوم Mg
- الألومنيوم Al
- الخارصين Zn
- الحديد Fe
- القصدير Sn
- الرصاص Pb
- الهيدروجين H
- النحاس Cu
- الزئبق Hg
- الفضة Ag
- البلاتين Pt
- الذهب Au

التفاعل مع الفلزات

1- يتفاعل حمض النيتريك المخفف مع الفلزات التي تسبق الهيدروجين في (متسلسله النشاط الكيميائي) فيحل الفلز محل الهيدروجين وينتج نيترات الفلز والهيدروجين الذي يختزل الحمض إلى أكسيد نيتريك NO وماء.

تطبيق :

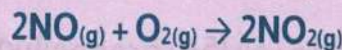
- يتفاعل حمض النيتريك المخفف مع الحديد
- مكوناً نترات الحديد III ويتصاعد غاز أكسيد النيتريك (عديم اللون) والذي يتحول عند فوهه الأنبوبة إلى أبخرة بنيه حمراء من غاز ثانى اكسيد النيتروجين .



$$Fe_{(s)} + 4HNO_{3(aq)} \xrightarrow[\Delta]{dil} Fe(NO_3)_{3(aq)} + 2H_2O_{(l)} + NO_{(g)} \uparrow$$

ملحوظة

غاز أكسيد النيتريك NO (عديم اللون) عندما يقترب من فوهه الأنبوبة فإنه يتأكسد بواسطة أكسجين الهواء الجوي مكوناً أبخره بنيه حمراء من غاز ثاني أكسيد النيتروجين NO_2



$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$$

علل: عدم تصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعل الحديد مع حمض النيتريك رغم أن الحديد يحل محل الهيدروجين.

لأن الهيدروجين يختزل بقية الحمض إلى ماء وأكسيد نيتريك

2- مع الفلزات التي تلي الهيدروجين في متسلسلة النشاط الكيميائى مثل: النحاس

يتم التفاعل على خطوتين

- حيث يعمل الحمض على أكسدة الفلز مكوناً أكسيد قاعدي
- ثم يتحد الحمض مع أكسيد الفلز مكوناً ملح الحمض + ماء ويتصاعد غاز يختلف نوعه تبعاً لتركيز الحمض

- يتفاعل حمض النيتريك المخفف مع النحاس ويتصاعد غاز أكسيد النيتريك عديم اللون



$$3Cu_{(s)} + 8HNO_{3(aq)} \xrightarrow[\Delta]{dil} 3Cu(NO_3)_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)} \uparrow$$

أكسيد نيتريك "عديم اللون"

- وعند إضافة حمض النيتريك المركز إلى النحاس تتكون أبخره بنيه حمراء من غاز ثاني أكسيد النيتروجين وتكون أيونات Cu^{2+} في المحلول لون أخضر



$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(l)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}\uparrow$$

ثاني أكسيد نيتروجين "بنى محمر"

هناك بعض الفلزات مثل: "الحديد والكروم والألومينيوم" لا تتأثر بحمض النيتريك المركز وذلك بسبب حدوث "ظاهرة الخمول"

➢ "ظاهرة الخمول الكيميائى ":

هي ظاهرة تكون طبقة من الأكسيد فوق سطح الفلز تكون غير مسامية تمنع وصول الحمض للفلز مما يؤدى إلى توقف التفاعل.

علل : يمكن حفظ حمض النيتريك المركز في أواني من الألومنيوم .

لأن حمض النيتريك المركز عامل مؤكسد قوى يكون طبقه واقيه غير مساميه من الأكسيد على سطح الألومنيوم تعوق وصول الحمض إليه وهو ما يعرف بظاهره الخمول الكيميائي

كيف تميز عملياً بين حمض نيتريك مخفف، حمض نيتريك مركز.

1. باستخدام النحاس. ب- باستخدام الحديد.

العلوم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)

أمكن الاستفادة من تنوع خصائص عناصرالمجموعة (5A) في مجالات التكنولوجيا المتعددة بما يحقق أهداف التنمية المستدامة.

1- النيتروجين:

- يستهلك أكثر من 80% من إنتاج النيتروجين في صناعة غاز النشادر الذي يستخدم بدوره في صناعة الأسمدة.

- ويستخدم غاز النيتروجين أيضًا في قطاع الصناعة في توفير بيئة خاملة أثناء بعض عمليات اللحام وفي الصناعات الإلكترونية لحماية مكوناتها من الأكسدة أثناء الإنتاج والتخزين

- يستخدم النيتروجين المسال في مجالات البحث العلمى والطب كما يتضح مما يلى:

1- يستخدم في حفظ وتخزين العينات البيولوجية مثل الأنسجة والدم والحيوانات المنوية والبويضات لفترات طويلة.

2- يستخدم في العلاج بالتبريد Cryotherapy كما في علاج سرطان الجلد والتآليل



النيتروجين المسال



إزالة تآليل باليد باستخدام النيتروجين المسال

2- الفوسفور :

يستهلك من (85% : 75) من إنتاج الفوسفور فى صناعة الأسمدة

ويستخدم الجزء المتبقى في العديد من التطبيقات التكنولوجية، ومنها:

إنتاج ضوء أبيض من الصمام الثنائي الباعث للضوء الأزرق Blue LED



صمام ثنائى باعث للضوء الأبيض والأزرق

يضاف الأكسيد P_2O_5 إلى الزجاج لصناعة نوعاً يتميز بارتفاع معامل انكساره، يستخدم في صناعة العدسات، وتستخدم مركبات أخرى منه كطلاء مضادات الانعكاس على العدسات والنظارات

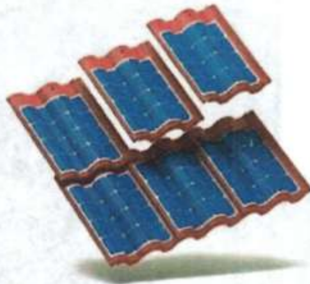

قبل


بعد

3- الزرنيخ:

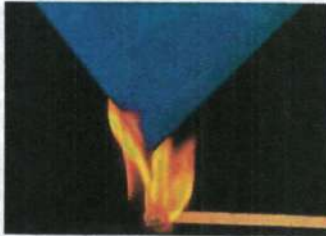
انخفضت الاستخدامات التقليدية للزرنيخ السام في صناعة المبيدات وحفظ الأخشاب بسبب مخاطرة الصحية والبيئية.

في نفس الوقت الذي تزداد استخداماته في مجال الإلكترونيات والطاقة المتجددة، كإستخدام مركب زرنيخيد الجاليوم GaAs في صناعة الهواتف المحمولة وألواح الخلايا الشمسية المرنة والليزر


ألواح مرنة من الخلايا الشمسية

4- الأنتيمون:

يستخدم مركب أكسيد الأنتيمون (III) Sb_2O_3. كمادة مثبطة للهب، حيث يضاف إلى بعض المنتجات من البلاستيك والخشب والأقمشة لزيادة مقاومتها للاشتعال


اكسيد الأنتيمون (III) مادة مثبطة للهب

5- البزموت:

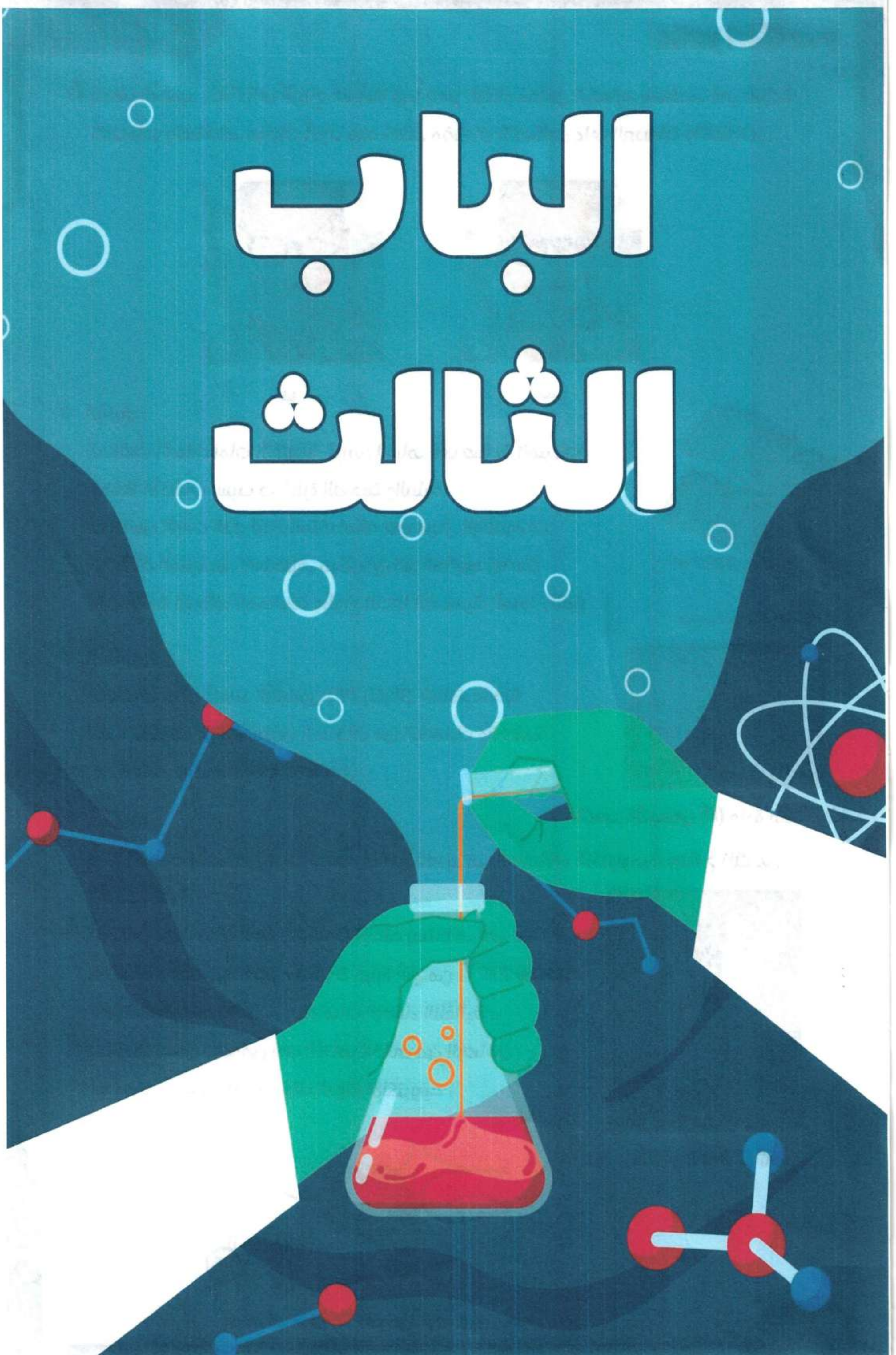
يمتاز البزموت بخصائص فريدة تجعله مناسباً للعديد من التطبيقات التكنولوجية ويتضح ذلك من الأمثلة التالية:

- انخفاض درجة حرارة انصهار البزموت تجعله يستخدم في صناعة سبائك مع القصدير تنصهر عند درجة حرارة أقل من $100°C$ تستخدم في أنظمة كشف الحرائق و رشاشات الإطفاء التلقائية .
- يستخدم كبديل للرصاص فى اللحام الخالى من الرصاص المستخدم فى لحام مكونات الدوائر الإلكترونية .


رشاش إطفاء تلقائى



لحام البزموت الخالى من الرصاص


الباب
الثالث

المحاضرة الأولى

- فى عام 1896 اكتشف **بيكريل** - عن طريق الصدفة - أن أحد مركبات اليورانيوم تصدر إشعاعات غير مرئية تؤدى إلى تكوين صور أو ظلال على ألواح التصوير الحساسة وأثبت أن هذا الإشعاع يصدر عن جميع مركبات اليورانيوم ، وأطلق على هذه الظاهرة اسم **النشاط الإشعاعى** .
- ثم توالت الاكتشافات :
  - اكتشف العالم شادويك النيوترونات (متعادلة الشحنة) و أصبح مجموع (البروتونات + النيوترونات) يسمى النيوكليونات وهو ما يعبر عنه بالعدد الكتلى (A)

عدد النيوترونات (N) = العدد الكتلى (A) - العدد الذرى (Z)



- **العدد الذرى :** هو عدد البروتونات الموجبة داخل النواة
- **العدد الكتلى :** هو مجموع اعداد البروتونات والنيوترونات داخل النواة

مثال



العدد الذرى " Z " = 26

∴ عدد البروتونات = 26 بروتون ، عدد الإلكترونات = 26 إلكترون

عدد النيوترونات =56 - 26 = 30 نيوترون

- و فى عام 1942 تمكن **فيرمى** من إحداث أول تفاعل نووى متسلسل صناعى ، وتوالت الدراسات والأبحاث بعد ذلك .

ملاحظة هامة:
العدد الذرى خاصية مميزة للعنصر حيث أنه لا يوجد عنصران لهما نفس العدد الذرى

النظائر Isotopes

- هى عدة صور لنفس العنصر تتفق فى العدد الذرى لإتفاق عدد البروتونات وتختلف فى العدد الكتلى لإختلاف عدد النيوترونات.

مثال

نظائر الهيدروجين

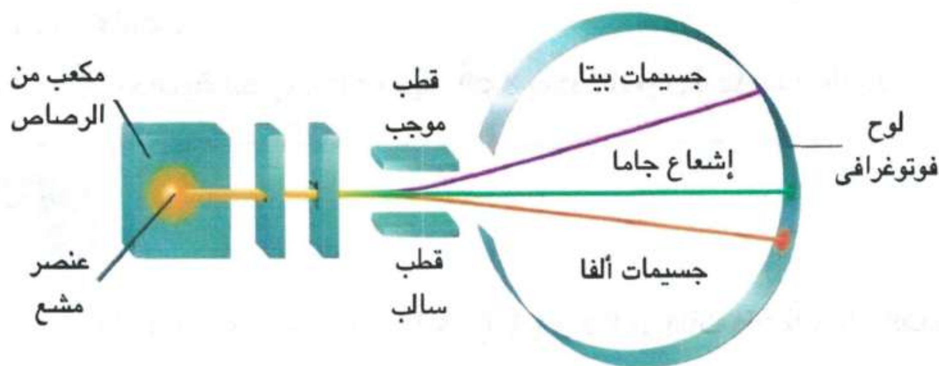
النظائر	التريتيوم	الديوتيريوم	البروتيوم
الرمز الكيميائى	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{1}_{1}H$
الشكل			
العدد الذرى	1	1	1
العدد الكتلى	3	2	1
عدد النيوترونات	2 = 1 - 3	1 = 1 - 2	Zero = 1 - 1

ملاحظة:
تتفق نظائر العنصر الواحد فى الخواص الكيميائية لاتفاقها فى العدد الذرى (وبالتالى عدد إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى) وإختلافها فى الخواص الفيزيائية لاختلافها فى العدد الكتلى

أنواع النظائر

هناك نوعان من النظائر وهما :

1. **نظائر مستقرة :** لا يصدر عنها أى إشعاعات مثل : نظير الأكسجين - 16 ونظير الصوديوم- 23
2. **نظائر مشعة :** تكون أنويتها غير مستقرة ، ويصدر عنها إشعاعات (ألفا α ، بيتا β^- ، جاما γ) ويختلف تأثير المجال الكهربى عليها



تأثير المجال الكهربى على إشعاعات ألفا وبيتا وجاما

ويوضح الجدول التالى أوجه المقارنة بينهم :

أوجه المقارنة	إشعاع ألفا α	إشعاع بيتا β^-	إشعاع جاما γ
الطبيعة	نواة ذرة هيليوم $^{4}_{2}He$	إلكترون عالى السرعة $^{0}_{-1}e$	فوتون مرتفع الطاقة
الشحنة	موجب الشحنة (+2)	سالب الشحنة (-1)	متعادل الشحنة
التأثر بالمجال المغناطيسى	يتأثر	يتأثر	لا يتأثر
التأثر بالمجال الكهربى	ينحرف قليلاً نحو القطب السالب لكبر كتلته النسبية	ينحرف انحرافاً كبيراً نحو القطب الموجب لضآلة كتلته	لا يتأثر


فكر وحل :.

تنحرف جسيمات بيتا β^- انحرافاً كبيراً نحو القطب الموجب فى المجال الكهربى نتيجه .

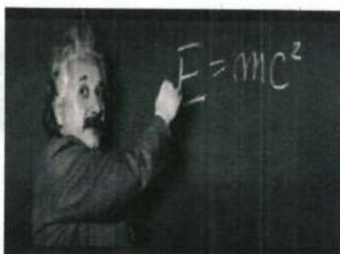
أ-كبر كتلتها
ب- ضأله كتلتها و شحنتها السالبة
ج-تعادل شحنتها الكهربية
د-طبيعتها الموجية

طبيعة إشعاع جاما γ عبارة عن :

أ- نواة ذرة هيليوم
ب- إلكترون عالى السرعة
ج- فوتونات مرتفعة الطاقة
د- بروتونات موجبة

حساب تحويل الكتلة إلى طاقة

فى التفاعلات النووية تتحول المادة إلى طاقة فمن المعروف أن المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم وأنه عندما يختفى جزء من المادة فإن ذلك يدل على أن هذه الكتلة قد تحولت إلى طاقة. ويمكن حساب كمية الطاقة E الناتجة عن تحول الكتلة مقدرة بوحدة :



1- الجول (J) إذا كانت الكتلة المتحولة ب Kg :

بتطبيق معادلة أينشتين كالتالى :

$$E = m.\ C^2$$

- الطاقة بالجول
- كتلة المادة (Kg)
- مربع سرعة الضوء = $9x10^{16}$

ملاحظه : سرعة الضوء(C) = $3x10^8$ فيكون مربع سرعه الضوء $9x10^{16} = (3x10^8 m/s)^2$

2- مليون إلكترون فولت (MeV) إذا كانت الكتلة المتحولة بوحدة الكتلة الذرية (u) من العلاقة:

$$E = m\ x\ 931$$

- الطاقة مُقدرة بوحدة " مليون إلكترون فولت " Mev "
- كتلة المادة بوحدة الكتل الذرية $a.m.u$

ملاحظات

1- عند التحويل من MeV إلى J والعكس يُتبع القواعد التالية :

$$MeV \xrightarrow{\times 1.6\times10^{-13}} J \qquad J \xrightarrow{\div 1.6\times10^{-13}} MeV$$

2- عند التحويل من u إلى g والعكس يُتبع القواعد التالية:

$$u \xrightarrow{\times 1.66\times10^{-24}} g \qquad g \xrightarrow{\div 1.66\times10^{-24}} u$$

3- عند التحويل من u إلى Kg والعكس يُتبع القواعد التالية:

$$u \xrightarrow{\times 1.66\times10^{-27}} Kg \qquad Kg \xrightarrow{\div 1.66\times10^{-27}} u$$

تطبيق

احسب مقدار الطاقة الناتجة عن تحول 10 g من المادة إلى طاقة.

1- مقدرة بوحدة الجول .   2- مقدرة بـ MeV .

$m (Kg) = 10 \times 10^{-3} = 0.01 Kg.$

$E = m C^2 = 0.01 \times (9\times10^{16}) = 9\times10^{14} J$

$m (u) = \frac{10}{1.66\times10^{-24}} = 6.02\times10^{24} u.$

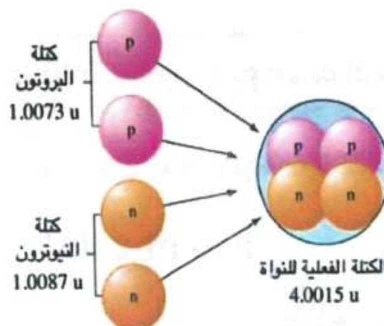
$E = m \times 931 = 6.02\times10^{24} \times 931 = 5.608 \times 10^{27} MeV$

طاقة الترابط النووى

أثبتت جميع القياسات الدقيقة لكتل الأنوية المختلفة أن :

1- كتلة البروتون = 1.0073 u ، وكتلة النيوترون 1.0087 u ، وكتلة الإلكترون 0.000548 u

2- الكتلة الفعلية للنواة (كتلة النيوكليونات المرتبطة) أقل من الكتلة النظرية (كتلة النيوكليونات المنفصلة)



الكتلة الفعلية أقل من الكتلة النظرية

- وحيث أن الطاقة والكتلة صورتان لشئ واحد تبعاً لنظرية أينشتين فإنه يمكن تحويل الكتلة إلى طاقة والعكس .
- ويكون مقدار النقص فى الكتلة معادلاً لكمية الطاقة اللازمة للتغلب على قوة التنافر الإلكتروستاتيكى بين البروتونات وبعضها داخل النواة ، وتسمى هذه الطاقة باسم طاقة الترابط النووي (BE)

طاقة الترابط النووى (BE) :
- مقدار الطاقة المكافئة لمقدار النقص فى كتلة مكونات النواة
- الطاقة اللازمة لربط مكونات النواة

علل لما يأتى :
- تقل كتلة النواة الفعلية المرتبطة عن مجموع كتل النيوكليونات المكونة لها .

لأن هذا النقص فى الكتل يتحول إلى طاقة تستخدم فى ربط مكونات النواة لتستقر داخل الحيز النووى المتناهى فى الصغر تسمى طاقة الترابط النووى .

قوانينك يا بطيخة
- حساب الكتلة النظرية لمكونات النواة من العلاقة :

كتلة البروتونات = (عدد البروتونات x كتلة البروتون)

كتلة النيوترونات = (عدد النيوترونات x كتلة النيوترون)

الكتلة النظرية = (كتلة البروتونات + كتلة النيوترونات)

- مقدار النقص فى كتلة النواة = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية
- طاقة الترابط النووى " BE " = مقدار النقص فى الكتلة $931 \times (\Delta m)$
- طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون = $\frac{BE}{A}$ = $\frac{\text{طاقة الترابط النووى الكلية}}{\text{عدد النيوكليونات (العدد الكتلى)}}$

طاقة الترابط النووى لكل نيوكلون :

هى القيمه التى ساهم بها كل نيوكلون فى طاقة الترابط النووى للنواة

تطبيق : نواة ذرة الهيليوم

- احسب طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون فى نواة $^{4}_{2}He$ علماً بأن :

الكتلة الفعلية لنواة الهيليوم = 4.0015 u ، كتلة البروتون =1.0073 u ، كتلة النيوترون =1.0087 u

الحل :

نواة $^{4}_{2}He$ = (2 بروتون + 2 نيوترون)

الكتلة النظرية لنواة ذرة الهيليوم =(2 x 1.0073 u) + (2x 1.0087u)

= 4.032 u

مقدار النقص فى الكتلة = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية

مقدار النقص فى الكتلة = 4.032 - 4.0015 = 0.0305 u

طاقة الترابط النووى = مقدار النقص فى الكتلة (Δm)) x 931

طاقة الترابط النووى = 931 x 0.0305 = 28.3955 MeV

طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون = $\frac{28.3955}{4}$ = 7.099 MeV

ملاحظات هامة :

1- مقدار طاقة الترابط النووى فى نواة ذرة عنصر = كمية الطاقة المنطلقة عند تكوين نواة ذرة هذا العنصر = كمية الطاقة الممتصة عند تفتيت نواة ذرته

2- تعتبر طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون مقياساً مناسباً لمدى الاستقرار النووى حيث يزداد استقرار النواة بزيادة طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون

علل: تعتبر طاقة الترابط النووى لكل نيوكلون مقياساً لمدى الاستقرار النووى .
لأن ثبات الأنوية يزداد بزيادة قيمة طاقة الترابط النووى لكل نيوكلون لها

تطبيق 1

احسب طاقة الترابط النووى - بوحدة مليون إلكترون فولت - لنواة ذرة الأكسجين $^{16}_{8}O$
ثم احسب طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون : (علماً بأن : الكتلة الفعلية لنواة ذرة الأكسجين = $15.995\ u$ وكتلة البروتون $1.0073\ u$ وكتلة النيوترون $1.0087\ u$)

الحل :

عدد النيوترونات = العدد الكتلى (A)- العدد الذرى (Z) = 16-8=8

الكتلة النظرية لنواة ذرة الأكسجين = (8x1.0073) + (8x1.0087) = 16.128 u

مقدار النقص فى الكتلة (Δm) = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية

0.133 u = 15.995 -16.128

طاقة الترابط النووى (BE) = مقدار النقص فى الكتلة (Δm) X 931

123.823 MeV = 931 x 0.133

طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون = $\frac{BE}{A}$ = 16 ÷123.823 = 7.739 MeV

تطبيق 2

احسب الكتلة الفعلية لنواة ذرة الماغنسيوم $^{24}_{12}Mg$ بعد تماسك مكوناتها ، علماً بأن :

-طاقة الترابط النووى الكلية = 192.717 MeV

-كتلة البروتون = 1.00728 u -كتلة النيوترون = 1.00866 u

الحل :

الكتلة النظرية = (12x1.00866)+(12x1.00728) =24.19128 u

طاقة الترابط النووى (BE) = مقدار النقص فى الكتلة (Δm) X 931

∴مقدار النقص فى الكتلة (Δm)= طاقة الترابط النووى(BE) ÷ 931

= 931÷192.717 = 0.207 u

مقدار النقص فى الكتلة (Δm) = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية

∴الكتلة الفعلية = الكتلة النظرية - مقدار النقص فى الكتلة

= 0.207 -24.19128 = 23.98428 u

تطبيق 3

احسب الكتلة النظرية لنواة نظير الأرجون ^{40}Ar إذا علمت أن :

-الكتلة الفعلية لنواة الأرجون ^{40}Ar = 39.96238 u

-طاقة الترابط النووى للجسيم الواحد = 8.38877

الحل :

طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون = $\frac{BE}{A}$ = $\frac{\text{طاقة الترابط النووى الكلية}}{\text{عدد النيوكليونات (العدد الكتلى)}}$

∴طاقة الترابط النووى (BE) = طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون x عدد النيوكليونات

= 8.38877 x 40 = 335.5508 MeV

طاقة الترابط النووى (BE) = مقدار النقص فى الكتلة (Δm) X 931

∴مقدار النقص فى الكتلة (Δm) = طاقة الترابط النووى (BE)÷931

= 335.5508 ÷931 = 0.36042 u

مقدار النقص فى الكتلة (Δm) = الكتلة النظرية - الكتلة الفعلية

∴ الكتلة النظرية = مقدار النقص فى الكتلة (Δm) + الكتلة الفعلية

= 0.36042 + 39.96238 = 40.3228 u

المحاضرة الثانية

التغيرات النووية و الطاقة المصاحبة لها

تعرف التغيرات الحادثة فى نواة ذرة عنصر ، والتى تؤدى إلى تحولها إلى نواة ذرة أخرى باسم التفاعلات النووية

التغيرات النووية : هى التغيرات التى تحدث داخل "نواة " ذرة العنصر ، تؤدى إلى تحولها لنواة عنصر اخر جديد

العنصر الأم و العنصر الوليد : يطلق اسم "العنصر الأم " على العنصر الأصلى الذى حدث له التغيير بينما يسمى العنصر الجديد الناتج عن هذا التفاعل ب "العنصر الوليد "

قانون حفظ المادة (فى المعادلات النووية): لكى تكون المعادلة النووية موزونة ، يجب أن يتساوى المجموع الجبرى لكل من الأعداد الذرية و الأعداد الكتلية على طرفى المعادلة

فكر وحل : يطلق على النواة الناتجة عن التفاعل النووى باسم :

أ- النواة الأم　　　ب- القذيفة

ج-النواة الوليدة　　　د-النيوترون

هناك نوعان من التغيرات التى تتم داخل أنوية العناصر هما (النشاط الإشعاعى الطبيعى ، النشاط الإشعاعى الصناعى)

أولاً : النشاط الإشعاعى الطبيعى (Natural Radioactivity)

- النشاط الإشعاعى الطبيعى : هو تفتيت تلقائى لأنوية بعض العناصر متحولة لعناصر أخرى مما يؤدى لخروج إشعاعات غير مرئية هى : ألفا ، بيتا ، جاما .
- هو عملية تلقائية تقوم فيها أنوية العناصر غير المستقرة بإصدار إشعاعات للوصول إلى حالة أكثر استقراراً ، وتشمل أهم أنواع الانبعاثات (ألفا - بيتا - جاما)

انبعاث ألفا

- يحتوى جسيم ألفا $\propto$ (نواة ذرة الهيليوم) على 2 بروتون ، 2 نيوترون ويرمز له بالرمز $^{4}_{2}He$
- جسميات ألفا موجبة الشحنة (+2) وبذلك تختلف عن ذرة الهيليوم حيث الذرة متعادلة كهربياً .

أثر خروج جسم ألفا من نواة عنصر مَشع:

1- يقل العدد الذرى للنواة الأم بمقدار 2.

2- يقل العدد الكتلى للنواة الأم بمقدار 4 .

3- يحدث تحول عنصرى فيتكون عنصر جديد.

تطبيق 1

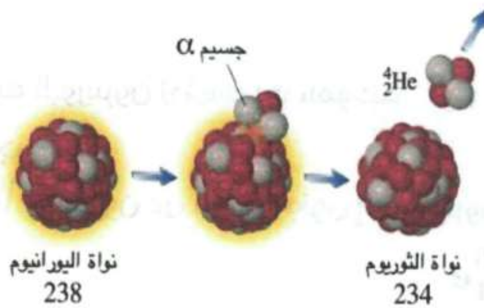
(1) تحول نظير اليورانيوم -238 إلى نظير الثوريوم -234



$$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He$$

جسيم ألفا — ثوريوم -234 — يورانيوم -238

العنصر الوليد — العنصر الأم



انبعاث دقيقة ألفا من نواة غير مستقرة

تطبيق 2

(2) تحول نظير الأكتينيوم -227 إلى نظير الفرانسيوم -223



$$^{227}_{89}Ac \rightarrow {}^{223}_{87}Fr + {}^{4}_{2}He$$

جسيم ألفا — فرانسيوم -223 — أكتينيوم -227

انبعاث نيجاترون

ينشأ النيجاترون (جسيم بيتا السالب β^-) يعرف أيضاً بإلكترون النواة $^{0}_{-1}e$ من نواة ذرة العنصر المشع عن تحول نيوترون إلى بروتون داخل النواة



$$^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{0}_{-1}e$$

جسيم بيتا — بروتون

❖ <u>أثر خروج نيجاترون من نواة عنصر مشع:</u>

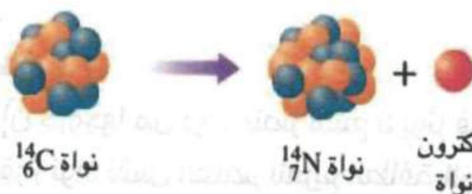
1. يزداد العدد الذرى بمقدار 1 .
2. لا يتغير العدد الكتلى .
3. يحدث تحول عنصرى لتحول أحد النيوترونات إلى بروتون (اى تكون عنصر جديد)

تطبيق 1

تحول نظير الكربون -14 إلى نظير النيتروجين -14



$$^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$



انبعاث إلكترون نواة من نواة غير مستقرة



- يشبه البوزيترون (دقيقة بيتا الموجبة β^{+}) جسيم بيتا السالب فى جميع الأوجه ، عدا أنه يحمل شحنة موجبة $_{+1}^{0}e$
- ينشأ البوزيترون عن تحول بروتون إلى نيوترون

$$_{1}^{1}H \rightarrow {}_{0}^{1}n + {}_{+1}^{0}e$$

بوزيترون

❖ أثر خروج بوزيترون من نواة عنصر مشع:

❖ يقل العدد الذرى بمقدار 1 .
❖ لا يتغير العدد الكتلى .
❖ يحدث تحول عنصرى لتحول أحد البروتونات إلى نيوترون (اى تكون عنصر جديد) .

تطبيق 1

- تحول نظير الصوديوم-22 إلى نظير النيون -22

$$_{11}^{22}Na \rightarrow {}_{10}^{22}Ne + {}_{+1}^{0}e$$

صوديوم-22 نيون-22 بوزيترون



فى الأغلب يصاحب انبعاث جسيمات ألفا أو جسيمات بيتا ، انبعاث أشعة جاما

$$_{27}^{60}Co \rightarrow {}_{28}^{60}Ni + {}_{-1}^{0}e + \gamma$$

كوبلت -60 نيكل -60 جسيم بيتا أشعه جاما

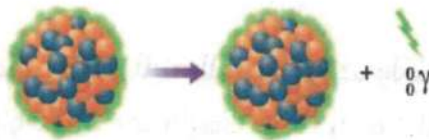


- خواص أشعه جاما γ

1- عبارة عن فوتونات (موجات كهرومغناطيسية)
2- سرعتها تساوى سرعة الضوء.
3- عالية التردد مما يؤدى لكبر طاقتها.
4- ليس لها كتلة أو شحنة لذا فإن خروجها من نواة عنصر مشع لا يؤثر فى أى من العدد الذرى أو العدد الكتلى ولكنه يؤدى إلى استقرار نواة نفس العنصر لتفريغ الطاقة الزائده من النواة .

تطبيق 1

انبعاث جاما من نواة الباريوم -137



انبعاث أشعة جاما من نواة ذرة عنصر مشع

فكر وحل :

1- تتميز أشعة جاما (γ) عن جسيمات ألفا و بيتا بأنها :

أ- مشحونة بشحنة موجبة
ب- لها كتلة تساوى كتلة البروتون
جـ- ليس لها كتلة ولا شحنة
د- تنحرف بشدة فى المجال الكهربى

2- أى التحولات التالية لا يغير من موضع العنصر فى الجدول الدورى ؟

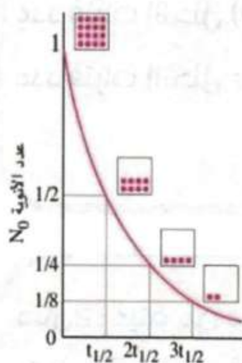
أ- انبعاث ألفا
ب- انبعاث بيتا السالبة
جـ- انبعاث أشعة جاما
د- انبعاث البوزيترون

زمن عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}$

لاحظ العلماء أن النشاط الإشعاعى للمادة المشعة يقل بمرور الزمن ويسمى الزمن اللازم لتحلل عدد أنوية ذرات العنصر المشع إلى النصف بزمن عمر النصف $t_{\frac{1}{2}}$.

زمن عمر النصف :

- هو الزمن اللازم لتحلل نصف عدد أنوية ذرات العنصر المشع
- هو الوقت الذى تحتاجه عينة من مادة مشعة لكى يتبقى منها نصف كتلتها الأصلية فقط ، بينما يتحول النصف الأخر إلى عناصر أخرى ناتجة عن التحلل .



العلاقة بين عدد الأنوية غير المستقرة وزمن تحللها

مثال : عنصر الفرانسيوم Fr وهو عنصر مشع فتره عمر النصف له هى 20 دقيقة فمثلا .

32 جرام $\xrightarrow{20\ د}$ 16 جرام $\xrightarrow{20\ د}$ 8 جرام $\xrightarrow{20\ د}$ 4 جرام $\xrightarrow{20\ د}$ 2 جرام .

- حيث تقل كتلته للنصف كل 20 دقيقة

ملاحظة :

فترة عمر النصف ثابتة للعنصر الواحد ولكنها تختلف من عنصر لآخر.

قد تتراوح فترة عمر النصف من أجزاء من الثانية

مثل (البولونيوم -214) إلى مليارات السنين

مثل (اليورانيوم -238)

النظير المشع	زمن عمر النصف
يورانيوم - 238	4.51×10^9 years
رادون - 222	3.82 days
ثوريوم - 231	25.5 hours
بزموت - 215	8 minutes
البولونيوم - 214	1.6×10^{-4} second

لحساب عدد مرات التحلل (D) ، نستخدم العلاقة التالية : $D=\frac{t}{t1_{/2}}$

حيث أن:

D : عدد فترات التحلل التى مرت بها العينة .

t : الزمن الكلي للتحلل .

$t1_{/2}$: زمن عمر النصف للعنصر

مثال1 : عينة من عنصر مشع كتلتها الأصلية 10 جرام ، فإذا علمت أن زمن عمر النصف لها هو 2 يوم ، احسب الكتلة المتبقية منها بعد مرور 6 أيام

الكتلة الأصلية = 10 جرام

فتره عمر النصف = 2 يوم

الزمن الكلى = 6 أيام

عدد فترات التحلل (D) = $\frac{t}{t1_{/2}} = \frac{6}{2} = 3$

عدد فترات التحلل = 3

$10 \xrightarrow{\text{الفترة الأولى}} 5 \xrightarrow{\text{الفتره الثانية}} 2.5 \xrightarrow{\text{الفتره الثالثة}} 1.25$

مثال2 : عينة من عنصر المنجنيز -56 المشع ، فإذا علمت أن زمن عمر النصف له هو 2.6 ساعة ، احسب الزمن اللازم لكى يتبقى من العينة ربع (0.25) ما كانت عليه .

للوصول لربع الكمية الأصلية يجب المرور ب 2 فترة تحلل

$1 \xrightarrow{\text{الفترة الأولى}} 0.5 \xrightarrow{\text{الفتره الثانية}} 0.25$

عدد فترات التحلل = 2

زمن عمر النصف = 2.6 ساعة

حساب الزمن الكلى = $t= D \times t1_{/2}$

$t=2 \times 2.6 = 5.2\ h$

أختبر نفسك :

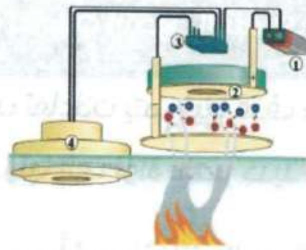
عُثر على عينة من عنصر مشع متبق منها 5 جرام فقط ، بعد مرور 12 دقيقة فإذا علمت أن زمن عمر النصف لهذا العنصر هو 4 دقائق ، فكم كانت الكتلة الأصلية لهذه العينة عند البداية ؟

فكر وحل : إذا كان زمن عمر النصف لعنصر مشع هو 5 سنوات فما النسبة المئوية المتبقية من العينة بعد مرور 10 سنوات

أ- 50% ب- 12.5% ج- 25% د- 0%

العلوم والتكنولوجيا و المجتمع (STS)

كاشف الدخان : عبارة عن جهاز يستخدم فى اصدار جرس إنذار فى حالة حدوث حريق و يعتمد جهاز إنذار الحريق في فكرته الأساسية على "النشاط الإشعاعي" لنظير مشع يسمى الأمريكيوم-241 ، والذي يتميز بطول عمر النصف له ، مما يجعل الجهاز يعمل لسنوات طويلة دون الحاجة لتغيير المادة المشعة.



كاشف الدخان

1- مكونات الجهاز الأساسية:

1- مصدر للتيار الكهربى

2- حساس (مجس) يحتوى على نظر الأمريكيوم -241

3- شريحة إلكترونية 4- جرس إنذار

2- كيف يعمل الجهاز؟ (آلية العمل)

أ- في الظروف الطبيعية (لا يوجد دخان):

يقوم عنصر الأمريكيوم-241 بإطلاق أشعة ألفا (*alpha*) باستمرار.

أشعة ألفا لها قدرة عالية على تأين جزيئات الهواء الموجودة بين القطبين، فتحولها إلى أيونات موجبة وسالبة.

بسبب وجود هذه الأيونات، يمر تيار كهربائي ضعيف وثابت في الدائرة، ويظل الجرس صامتاً

ب- عند نشوب حريق (دخول الدخان):

تتصاعد دقائق الدخان وتدخل إلى منطقة الحساس (بين القطبين).

مما يعطل عملية التأين ويمنع حركة الأيونات. و يتوقف مرور التيار الكهربائي فجأة، وهنا تستشعر الشريحة الإلكترونية هذا الانقطاع وتطلق جرس الإنذار فوراً.

علل: (لماذا نستخدم الأمريكيوم -241) فى جهاز كاشف الدخان :

لأنه يطلق أشعة ألفا (القوية في التأين) ولأن له عمر نصف طويل جداً، مما يضمن عمل الجهاز لعقود دون أن يفقد فاعليته الإشعاعية

فكر وحل : يعتمد جهاز كشف الدخان فى ألية عمله بشكل أساسى على قدرة أشعة ألفا على ...

أ- اختراق الدخان الكثيف ب- تأين جزيئات الهواء

ج- تسخين الدائره الكهربائية د- إصدار ضوء مرئى

ثانياً النشاط الإشعاعى الصناعى

هو النشاط الإشعاعى الذى يستحثه الإنسان عن طريق قذف أنوية معينة (تسمى الهدف) بجسيمات ذات طاقة عالية تسمى (القذائف) مثل النيوترونات أو البروتونات أو جسيمات ألفا مما يؤدى إلى تغيير فى تركيب النواة و تحولها إلى عنصر أخر أو انشطارها ، مع انبعاث إشعاعات و طاقة

أهم ما يميز النشاط الإشعاعى الصناعى عن النشاط الإشعاعى الطبيعى :

التحكم : يمكن للإنسان التحكم فى معدل حدوثه (كما فى المفاعلات النووية)

المصدر : يتم داخل المختبرات أو المفاعلات النووية وليس تلقائياً فى الطبيعة

يصنف النشاط الإشعاعى الصناعى إلى ثلاثة أنواع رئيسية :

1- تفاعلات التحول العنصرى
2- تفاعلات الانشطار النووى
3- تفاعلات الاندماج النووى

1- تفاعلات التحول العنصرى (Transmutation)

هى تفاعلات يتم فيها قذف نواة عنصر ما (الهدف) بجسيم ذو طاقة حركة مناسبة (القذيفة) مما يؤدى لتحولها إلى نواة عنصر جديد تماماً فى صفاته الفيزيائية و الكيميائية

من أشهر القذائف النووية المستخدمه :

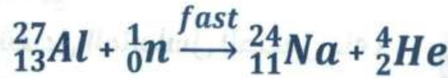
القذيفة	الرمز	ملاحظات
جسيم ألفا	$^{4}_{2}He$	نواة ذرة الهيليوم
البروتون	$^{1}_{1}H$	نظير الهيدروجين
الديوترون	$^{2}_{1}H$	نظير الهيدروجين
النيوترون	$^{1}_{0}n$	الأفضل : لأنه متعادل الشحنه فلا يتنافر مع النواة

علل : يعتبر النيوترون من أفضل القذائف .

لأنه متعادل الشحنة ولا يفقد جزء من طاقته أثناء وصوله للنواة ، لعدم تأثره بالإلكترونات المحيطة بالنواة

من أمثلة تفاعلات التحول العنصرى :

تحول نظير الألومنيوم -27 إلى نظير الصوديوم -24 باستخدام قذيفه النيوترون



$$^{27}_{13}Al + ^{1}_{0}n \xrightarrow{fast} ^{24}_{11}Na + ^{4}_{2}He$$

لاحظ أن : مجموع الأعداد الذرية و الأعداد الكتلية فى طرفى المعادلة متساوياً

تفاعلات الانشطار النووى

هى تفاعلات يتم فيها قذف نواة عنصر مشع ثقيل (مثل اليورانيوم -235) بقذيفة نووية خفيفة ذات طاقة حركة منخفضة فتنشطر إلى نواتين لعنصرين جديدين أكثر استقراراً و كتلتيهما معاً أقل من كتلة العنصر المشع

ماذا يحدث أثناء التفاعل ؟

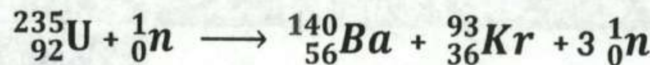
1- تنشطر النواة الثقيلة إلى نواتين جديدتين أكثر استقراراً

2- تكون الكتلة الكلية للنواتج أقل من كتلة النواة الأصلية

3- يتحول هذا النقص فى الكتلة إلى طاقة هائلة و ينتج عدد من النيوترونات

مثال : انشطار اليورانيوم -235

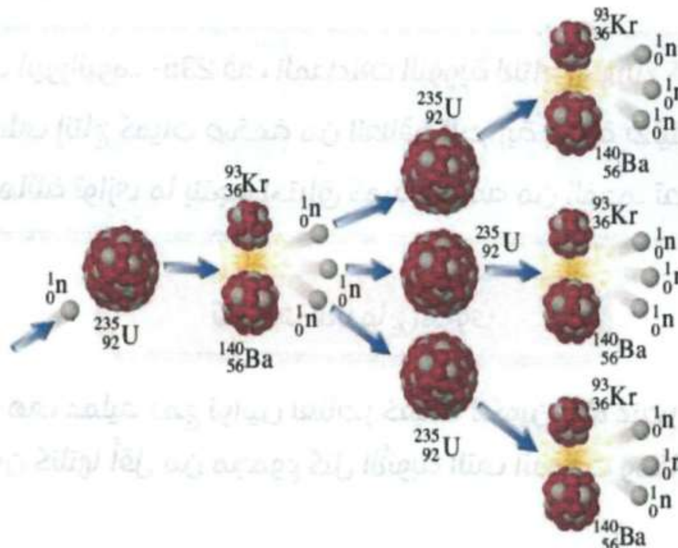
عند اصطدام نيوترون بنواة اليورانيوم -235 تتكون نواة باريوم -140 و نواة كريبتون -93 مع انطلاق 3 نيوترونات



$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{140}_{56}Ba + ^{93}_{36}Kr + 3\ ^{1}_{0}n$$

التفاعل الانشطارى المتسلسل

هو تفاعل يستمر تلقائياً بمجرد بدئه حيث تقوم النيوترونات الناتجة من الانشطار الأول بدور القذائف لتصطدم بأنوية يورانيوم أخرى



تطبيقات الانشطار النووى

تعتبر المفاعلات النووية من أهم التطبيقات السلمية للانشطار النووى المتسلسل حيث يتم التحكم فى التفاعل لإنتاج طاقة يمكن الاستفادة منها .



الهدف من المفاعل : التحكم فى التفاعل المتسلسل للحصول على طاقة حرارية تستخدم فى توليد الكهرباء

الوقود النووى المستخدم : هو نظير اليورانيوم -235

طريقة التشغيل : يتم قذف اليورانيوم -235 بواسطة نيوترونات بطيئة لبدء عملية الانشطار

مثال محلى : يعد مشروع مفاعل الضبعة أول محطة نووية فى مصر لتوليد الكهرباء

علل : يتولد عن التفاعل المتسلسل طاقة حرارية ضخمه ؟
لاستمرار عملية شطر أنوية اليورانيوم والتى تتزايد باستمرار التفاعل نتيجة للزيادة المستمرة فى اعداد النيوترونات

تخصيب اليورانيوم (*Uranium Enrichment*)

تحتاج المفاعلات إلى تركيز معين من اليورانيوم القابل للانشطار، ولكن اليورانيوم الطبيعي يتكون من:

نظير اليورانيوم-238: يمثل حوالى 99.3% (غير قابل للانشطار).

نظير اليورانيوم-235: يمثل حوالى 0.7% فقط (قابل للانشطار).

تعريف التخصيب: هو عملية تقنية تهدف لزيادة نسبة نظير اليورانيوم-235 في اليورانيوم الطبيعي لجعله صالحاً كوقود للمفاعلات النووية.

و تختلف نسبة التخصيب حسب نوع التفاعل النووى المستهدف

الاستخدام	النسبة المطلوبة	نوع التخصيب
تشغيل مفاعلات توليد الكهرباء (مثل مفاعل الضبعة)	3% : 5%	تخصيب منخفض
صناعة الأسلحة النووية (وهى عملية محظورة دولياً)	نسبة مرتفعة جداً(أكثر من 90%)	تخصيب عالى

علل : يفضل استخدام اليورانيوم -235 فى المفاعلات النووية لانتاج الكهرباء ؟
بسبب قدرته العالية على إنتاج كميات ضخمة من الطاقة الحرارية فكتلة ضئيلة جداً منه (1جرام) تعطى طاقة حرارية هائلة توازى ما ينتجه احتراق كمية ضخمه من الفحم تصل إلى 3 طن

تفاعلات الاندماج النووى

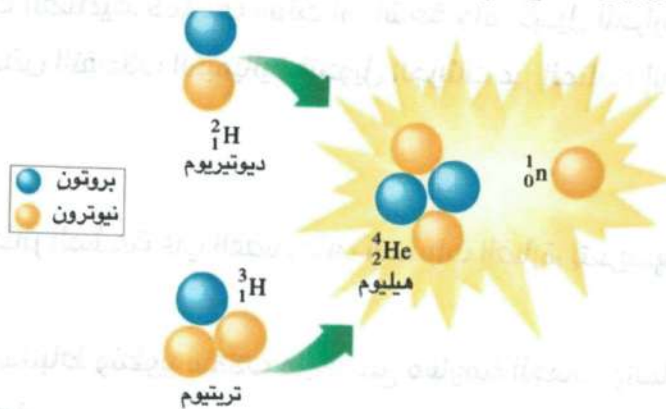
تفاعلات الاندماج النووى : هى عمليه دمج نواتين لعناصر خفيفة لتكوين نواة عنصر جديد .

النواه الجديدة الناتجة تكون كتلتها أقل من مجموع كتل الأنوية التى اندمجت وهذا الفرق فى الكتلة يتحول إلى طاقة هائلة

ملاحظة : تعتبر تفاعلات الاندماج النووى هى العكس تماماً لتفاعلات الانشطار النووى

أمثلة

1- فى المختبر : اندماج نواة الديوتريوم $^{2}_{1}H$ مع نواة التريتيوم $^{3}_{1}H$ لإنتاج الهيليوم و نيترون و طاقة





$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n + Energy$$

2- في الكون: هي التفاعلات التي تحدث داخل نجم الشمس وتمنحه طاقته



$$^{3}_{2}He + ^{3}_{2}He \longrightarrow ^{4}_{2}He + 2\,^{1}_{1}H + Energy$$



$$^{1}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{3}_{2}He + Energy$$

يوضح الجدول التالى أوجه الاختلاف بين التفاعلات الكيميائية و التفاعلات النووية

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
تتم عن طريق إلكترونات مستوى الطاقة الخارجى	تتم عن طريق نيوكليونات النواة
تتبع قانون بقاء المادة	تتبع قانون بقاء الطاقة
تُجرى فى ظروف غير معقدة غالباً	تُجرى فى ظروف معقدة و باحتياطات أمان خاصة
تكون مصحوبة بانطلاق أو امتصاص قدر محدود من الطاقة	تكون مصحوبة بانطلاق كميات هائلة من الطاقة

العلوم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)

تُعد الإشعاعات النووية ركيزة أساسية في عدد هائل من التطبيقات التكنولوجية السلمية التي تدفع عجلة التقدم في العديد من المجالات، مثل:

أ) مجال الطب:

- تُستخدم النظائر المشعة في عمليات التصوير والتشخيص والعلاج، ومن أهمها:
- نظير التكنيتيوم-99: يُعد من أكثر النظائر المشعة استخداماً في الطب الحديث، خاصة في تصوير العظام والرئة.
- نظير الثاليوم-201: يُستخدم في تقدير مدى نشاط القلب.

ب) مجال الصناعة:

- تُستخدم الإشعاعات النووية الصادرة من النظائر المشعة في:
- الكشف عن مواضع التسرب في أنابيب الغاز الطبيعي والبترول.
- البطاريات النووية التي تمتاز بالعمر الطويل وجودة الأداء لمدة تصل إلى 80 عاماً.
- بعض التفاعلات الصناعية، كما في استخدام أشعة جاما كبديل للحرارة والضغط المرتفعين والعوامل الحفازة في بعض التفاعلات الكيميائية لتحويل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات، مما يُسهل حدوث هذه التفاعلات.

ج) مجال الزراعة:

- يُستفاد من النظائر المشعة في القضاء على الحشرات الضارة، بتعريضها لأشعة جاما الصادرة من نظير الكوبلت-60.
- تُستخدم في استنباط وتطوير سلالات من القمح مقاومة للجفاف والملوحة، ويمكن زراعتها في البيئات الصحراوية.
- تُستخدم بعض الإشعاعات في قتل البكتيريا التي تعمل على إفساد الأغذية، دون تغير في الطعم أو الجودة.



عينتان من الفراولة تم تركهما فى الهواء لمدة 3 أيام
(العينه اليسرى تم تعريضها لأشعة جاما)

د) مجال الأبحاث العلمية:

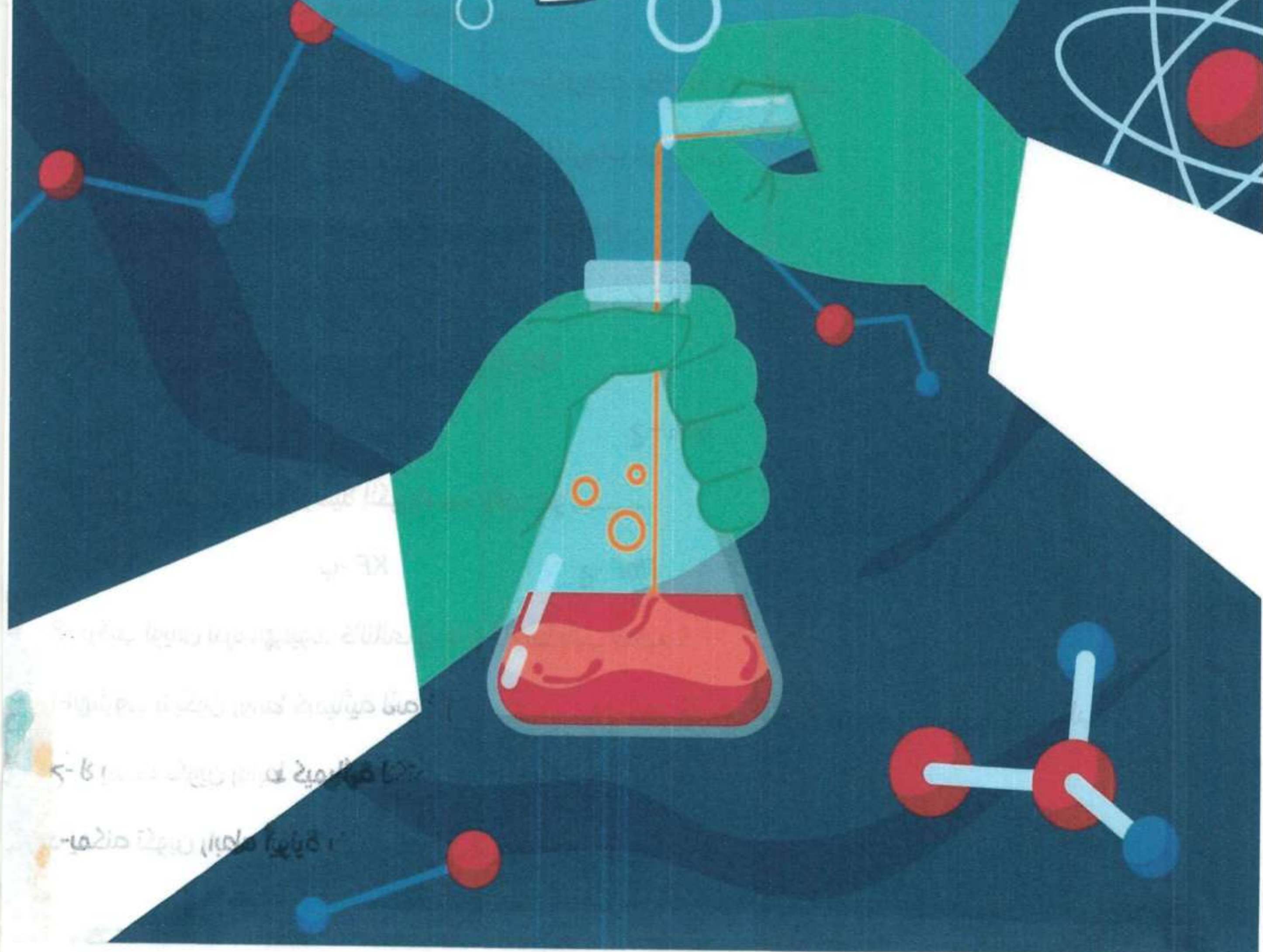
- تُستخدم النظائر في العديد من الأبحاث العلمية، مثل:
- تتبع مسار الفوسفور في النبات عن طريق خلط الفوسفور العادي بالفوسفور المشع، وتحديد زمن وصوله إلى أوراق النبات عن طريق استخدام عداد جيجر المستخدم في الكشف عن الإشعاعات النووية.



عداد جيجر

- تحديد مصدر الأكسجين الناتج من عملية البناء الضوئي باستخدام نظير الأكسجين-18، حيث تبين أن مصدره الماء وليس غاز CO_2
- يُستخدم فى تقدير أعمار مومياوات الفراعنة باستخدام نظير الكربون -14

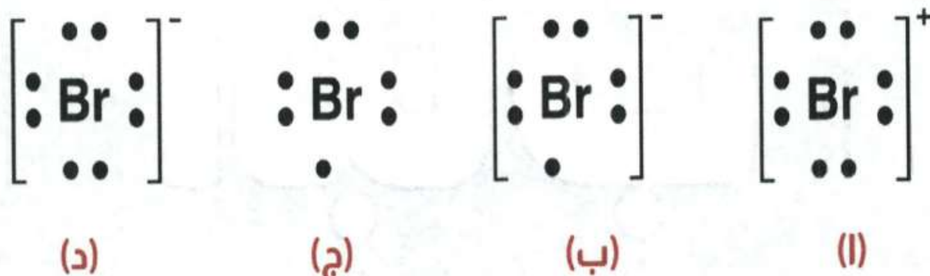
واجب الباب الأول



تدريب المحاضرة الاولى

السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1-نموذج لويس النقطى لأيون البروميد هو:



2 – مصهور .... لا يوصل التيار الكهربى .

ا- $NaCl$ ب- $AlCl_3$ ج- $MgCl_2$ د- $LiCl$

3 – الرابطه بين عنصرين فى الدورة الرابعة أحدهما يقع فى المجموعه 1A و الأخر فى المجموعة 7A تكون...

ا- تساهميه قطبيه ب- أيونيه ج- تناسقيه د- تساهمية نقيه

4 – تستخدم طريقة لويس النقطية للتعبير عن ....

أ - التركيب الإلكتروني للعنصر. ب – إلكترونات غلاف التكافؤ للعنصر.

ج – إلكترونات زوج الارتباط. د – إلكترونات الزوج الحُر.

5 – يُحاط الكلور في نظام لويس النقطي بـ .... إلكترون.

أ – 17 ب – 7 ج – 10 د – 5

6 – أي من الجزيئات الآتية يتضمن ثلاثة أزواج ارتباط؟

أ – HBr ب – H_2O ج – NF_3 د – O_2

7- مصهور المركب الأكثر توصيلاً للكهرباء مما يأتى هو ....

ا- NaF ب- KF ج- RbF د- CsF

8- تركيب لويس لذرة الهيليوم كالتالى [He :] أياً مما يأتى صحيح ؟

ا-الهيليوم لا يكون روابط كيميائية لأنه غاز ب-يمكنه اكتساب ستة إلكترونات و يتحول لأيون سالب

ج- لا يمكنه تكوين روابط كيميائية لاكتمال المستوى الخارجى

د-يمكنه تكوين رابطه أيونية بفقد إلكترونين متحولا لأيون موجب

9- مركب أيونى مكون من الفلز M و اللافلز X التمثيل النقطى للإلكترونات لكلً من X , M موضح بالشكل المقابل .أى صيغة من الصيغ الأتية تمثل صيغة المركب الأيونى ؟

• M •   :X:

ا- M_2X_3 ب- M_2X ج- MX د- MX_2

10- أي الجزيئات التالية لا يحتوي على رابطه تساهميه قطبيه ....

ا- NaH ب- HF ج- H_2O د- HCl

11 - عند ارتباط البوتاسيوم والكلور برابطه كيميائية فأياً من الشحنات التالية ستظهر على البوتاسيوم ؟

ا) +   ب) -   ج) δ^+ د) δ^-

12- يوضع الرمز δ^+ أعلى يمين ....

أ - الذرة الأقل سالبية كهربية في الجزيء القطبي.   ب - الأيون الموجب.

ج - الذرة الأكبر سالبية كهربية في الجزيء القطبي.   د - الأيون السالب.

13 - أي المركبات الآتية أكثر قطبية؟

علماً بأن السالبية الكهربية للعناصر: [H=2.1 , N=3 , O=3.5 , F=4]

أ - NH_3 ب - NF_3 ج - NO_2 د - HF

14- أربعة عناصر لها الصيغ الأفتراضيه التالية : $_{35}W$, $_{13}M$, $_{11}Y$, $_{2}X$

أى الصيغ الكيميائية التالية تمثل عنصر يحتوى على رابطة تساهميه نقية ؟..............

ا- X_2 ب- Y_2 ج- M_2 د- W_2

15 - قطبية جزئ الماء أقوى من قطبية جزئ النشادر لأن ....

أ - فرق السالبية بين ذرتي الأكسجين والهيدروجين أكبر.   ب - كِبر الميل الإلكتروني للنيتروجين.

ج - فرق السالبية في جزئ الماء أقل من فرق السالبية في جزئ النشادر.   د - لا يوجد إجابة صحيحة.

16- عنصر (T) يقع فى الدورة الثانية و المجموعة 6A يمكنه تكوين رابطة تساهمية بين ذرتيه تتكون من ....

ا- 1 زوج من الإلكترونات   ب- 4 إلكترونات   ج- 3 أزواج من الإلكترونات   د- 2 إلكترون

17- عند اتحاد Mg , O فإن المركب الناتج :

ا- تساهمى درجة انصهاره منخفضة   ب- أيونى درجة انصهاره منخفضه

ج- أيوني درجة انصهاره مرتفعه   د- تساهمى درجة انصهاره مرتفعه

18- الرابطة بين فلز التيتانيوم ولا فلز الكلور فى جزئ رابع كلوريد التيتانيوم ....

ا-تساهمية نقية ب- أيونية ج-تساهمية قطبية د- تساهمية غير قطبية

19-أى مما يلى يُوصل التيار الكهربى ؟

ا-$KCl_{(s)}$ ب- $HCl_{(g)}$ مذاب فى البنزين ج-$HCl_{(aq)}$ د-$C_2H_{4(g)}$ مذاب فى رابع كلوريد الكربون

20-شحنة الأيونات التى ينشأ عنها تيارات أيونية تتحول إلى تيارات إلكترونية خلال جهاز ECG الراسم للقلب ....

ا- 1+ فقط ب- 2+ فقط ج- 1+ و 2+ د- 3+ و 2+

21- كل مما يأتى من خواص المركبات التساهمية ، عدا ....

ا-معظمها يذوب فى المذيبات العضوية ب- قوى التجاذب بين جزيئاتها ضعيفة

ج-معظم مصاهيرها أو محاليلها جيدة التوصيل الكهربى د-معظم تفاعلاتها الكيميائية بطيئة

22- تحديد الجزء النشط من الدواء المستخدم فى الأمراض الڤيروسية يتطلب ....

ا-تقدير الكتلة الجزيئية للدواء بعد ارتباطه ببروتين الڤيروس فقط

ب- تقدير الكتلة الجزيئية للدواء قبل وبعد ارتباطه ببروتين الڤيروس

ج-عدم تقدير الكتلة الجزيئية للدواء قبل ارتباطه ببروتين الڤيروس فقط

د- عدم تقدير الكتلة الجزيئية للدواء قبل وبعد ارتباطه ببروتين الڤيروس

ثانياً :اكتب المصطلح العلمي الدال علي كل عباره :.

1-يحدث نتيجه كسر الروابط بين جزيئات المواد المتفاعله وتكوين روابط جديده بين جزيئات المواد الناتجه

(............................)

2-تنشأ بين أيونات الفلزات واللافلزات عندما يكون فرق السالبيه الكهربيه بين العنصرين أكبر من 1.7

(..............................)

3- عباره عن رابطه تنشأ بين ذرتين لعنصر لا فلزى واحد الفرق فى السالبيه الكهربيه بينهما Zero . (..................................)

4-طريقه مبسطه لتمثيل إلكترونات التكافؤ بنقاط تحيط برمز ذره العنصر . (...................................)

ثالثاً : علل لما يأتى :.

1-لا يعتبر خليط براده الحديد مع مسحوق الكبريت مركباً كيميائياً .

....

....

2- الرابطه بين ذرتى الكربون و الهيدروجين فى جزئ الميثان CH_4 غير قطبيه . [$C = 2.55$, $H = 2.2$]

....

....

3- تُكون عناصر 1A مع عناصر 7A مركبات أيونيه .

....

....

4-أهمية الروابط التساهمية فى صناعة الأدوية (مثل أدوية كوفيد- 19)

....

....

رابعاً : أكمل العبارات التاليه :.

1-تتكون الرابطه الأيونيه عندما يكون فرق السالبيه ....

2-تتحول التيارات الأيونية إلى تيارات .... يمكن تسجيلها بجهاز ECG

خامساً: الأسئله المقاليه :.

1- ارسم شكل لويس النقطي لذره عنصر ممثل X يحتوي على 3 مستويات طاقة رئيسيه المستوى الفرعي الأخير به 3 إلكترونات مفرده فقط .

2- أكتب التوزيع الإلكتروني للعنصرين $_{17}Cl$, $_{20}Ca$ ثم استنتج نوع الرابطة التي تنشأ بينهما وكذلك صيغه المركب الناتج من اتحادهما .

3- أختر من ازواج الروابط الأتية الرابطة الأكثر قطبيه في كل زوج مع تعليل إجابتك :

ا- C-O ام C- N

ب- N-F ام N – Br

4 - (X) , (Y) , (Z) ثلاثة عناصر أعدادها الذرية على الترتيب (11) , (26) , (17) وضح :

ا- التوزيع الإلكتروني للعنصر (Y)

ب- نوع الرابطة بين (X),(Z)

ج- نوع الرابطة بين ذرتين من العنصر (Z)

تدريب المحاضرة الثانية

 السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة

1-يتفاعل العنصر اللافلزى (Y) مع الماغنسيوم مكوناً مركب صيغته الكيميائية (Mg_3Y_2) ما الصيغة الكيميائية والشكل الفراغى للجزئ المتكون من ارتباط العنصر (Y) مع الهيدروجين ؟

الاختيارات	الصيغة الكيميائية للجزئ	الشكل الفراغى للجزئ
ا	YH_2	خطى
ب	YH_2	زاوى
ج	YH_3	مثلث مستوى
د	YH_3	هرم ثلاثى القاعدة

2 – الشكل الفراغي لجزيء الميثان CH_4 ....

أ – مثلث مستوى　ب – رباعي الأوجه　ج – خطي　د – زاوي

3 – تنطبق النظرية الإلكترونية للتكافؤ على مركب ....

ا-NO_2　ب-PCl_5　ج- BH_3　د- NH_3

4 – يتساوى عدد أزواج الارتباط تبعاً لنظرية تنافر أزواج الإلكترونات في الجزيئات الآتية، عدا جزئ ....

أ – BF_3　ب – BeF_2　ج – SO_2　د – H_2O

5- أي جزيئات المركبات الآتية تحمل الذرة المركزية فيه 2 زوج إلكترونات حر ؟

أ – الأمونيا NH_3　ب – ثالث فلوريد الكلور ClF_3　ج – الميثان CH_4　د – الفوسفين PH_3

6 – تبعاً لنظرية VSEPR فإن وجود3 أزواج ارتباط حول الذرة المركزية فقط في جزئ المركب، يجعل شكله في الفراغ ....

أ – خطي　ب – مثلث مستوي　ج – رباعي الأوجه　د – زاوي

7 – أي من أزواج الجزيئات الآتية يتشابه في الشكل الفراغي؟

أ – BF_3 , NH_3　ب – $BeCl_2$, H_2O　ج – CCl_4 , CH_4　د – PF_3 , BF_3

8 – أي من مجموعات الجزيئات الآتية مرتبة تنازلياً تبعاً لقيم الزوايا بين الروابط في كل جزئ؟

أ - $CCl_4 > CO_2 > NF_3 > BF_3$　ب - $CO_2 > BF_3 > CCl_4 > NF_3$

ج - $CO_2 > NF_3 > BF_3 > CCl_4$　د - $CCl_4 > BF_3 > CO_2 > NF_3$

9- كل مما يلي ينطبق على زوج الإلكترونات الحره في غلاف الذرة المركزية في الجزئ ما عدا ....

ا- زوج الإلكترونات المسؤول عن تكوين الرابطة في الجزئ

ب-زوج الإلكترونات الذي يكون منتشر فراغياً من إحدى جهتيه

ج-زوج الإلكترونات الذي يتحكم في تحديد قيم الزوايا بين الروابط في الجزئ

د- زوج الإلكترونات الموجود في أحد اوربيتالات المستوى الخارجي ولم يشارك في تكوين الروابط

10- أى الإختصارات التالية تعبر عن جزيئين يتخذا فى الفراغ شكل زاوى ؟ ....

ا- $AX_2E - AX_2E_2$ ب- $AX_4E - AX_5$ ج- AX_2E-AX_3E د- $AX_2 - AX_3$

11- أي من الجزيئات الأتية يحتوي على العدد الأكبر من أزواج الإلكترونات الحرة؟

ا- F_2 ب- CH_4 ج- CO_2 د- H_2O

12- شكل الجزئ الفراغي في OF_2 (حيث إن : $_8O$, $_9F$) يكون ......

ا- رباعي الأوجه ب- زاوى ج- مثلث مستوى د- هرم ثلاثي القاعدة

13- أقل مجموع لأزواج الإلكترونات الحرة و المرتبطة يجعل ترتيب أزواج الإلكترونات ....

ا- زاوى ب- مثلث مستوى ج- رباعى الأوجه د- خطى

14- إذا كانت السالبية الكهربية للكربون 2.5 والسالبية الكهربية للأكسجين 3,5 فيكون جزئ ثاني أكسيد الكربون CO_2.........

ا- أيونى ب- تساهمي قطبي ج- تساهمي نقى د- تساهمي غير قطبي

15-أياً من هذه المركبات تقترب فيها الزاوية بين الروابط من 90^0 ؟

ا- CH_4 ب- NH_3 ج- H_2S د- CO_2

ثانياً : اكتب المصطلح العلمى :

1-ذرات جميع العناصر ما عدا (الهيدروجين - الليثيوم - البريليوم) تميل للوصول للتركيب الثمانى .

(..........................)

2-زوج الإلكترونات الذي ينجذب من إحدي جهتيه للذره المركزيه فينتشر فراغياً من الجهه الاخري

(..........................)

ثالثاً :علل لما يأتى :

1-لم تنجح نظريه الثمانيات فى تفسير جزئ PCl_5 وجزئ BF_3 .

....

....

2- جزئ CO_2 غير قطبى بالرغم من أنه يتضمن رابطتين قطبيتين .

....

....

3- الزوايا بين الروابط فى جزئ الميثان (CH_4) تساوى 109,28 .

....

....

4-جزئ BeF_2 خطى بينما SO_2 زاوى .

....

....

5- مقدار الزاويه بين الروابط التساهميه فى جزئ النشادر NH_3 أقل من جزئ الميثان CH_4 .

....

....

رابعاً : صوب ما تحته خط :.

1-قيمه الزاويه بين الروابط فى جزئ النشادر تساوي قيمه الزاويه بين الروابط فى جزئ الماء .

2-فى المركب الذي له الاختصار AX_2E يكون عدد أزواج الإلكترونات الحره يساوي 3

3- يعتبر الشكل الفراغي لمركب الميثان CH_4 هو هرم ثلاثي القاعده

4-يأخذ مركب BF_3 الأختصار AX_3E_2

خامساً : اكمل العبارات الاتيه

1-لم تستطع النظريه الإلكترونيه للتكافؤ تفسير الترابط في كثير من الجزيئات مثل جزئ ....

2-يأخذ مركب H_2O شكل في الفراغ وهو ....

3-يكون التنافر بين زوج ....وزوج ....اكبر من التنافر بين زوج ارتباط و زوج ....

4- الزاويه بين الروابط التساهميه في جزئ الامونيا NH_3 تساوي ....

سادساً : ضع علامه ✓ او X امام العبارات الاتيه (مع التصويب)

1-الشكل الفراغي لجزئ الامونيا يكون علي هيئه شكل رباعي الاوجه بينما ترتيب ازواج الالكترونات في نفس الجزئ علي هيئه هرم ثلاثي القاعده ( )

2-يعتبر شكل مركب BeF_2 في الفراغ عباره عن مثلث مستوي ( )

3-عدد ازواج الإلكترونات الحره في جزئ الماء يساوي 2 ( )

سابعاً : الاسئله المقاليه .:

1- ارسم شكل جزئ PF_3 بطريقه لويس النقطية ، ثم أجب عن الأسئلة الأتية :

ا-حدد الاختصار المعبر عن جزئ المركب تبعاً لنظريه تنافر ازواج إلكترونات التكافؤ .

ب-هل يخضع هذا المركب لنظريه الثمانيات ام لا ؟ مع التفسير

2- في ضوء نظريه VSEPR وضح الشكل الفراغي والأختصار المعبر عن المركبات الأتية :

ا- PH_3 ب- $AlCl_3$

3-رتب المركبات التالية تنازلياً حسب قيمة الزاوية بين الروابط

(SO_3 - BeH_2 - PCl_3)

4- أعد رسم تركيب جزئ الهيدرازين N_2H_4

موضحا عليه التوزيع النقطي لأزواج الإلكترونات (الحرة والمرتبطة)

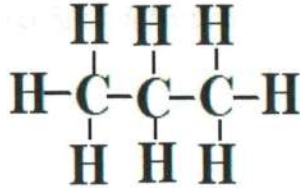
5- استنتج عدد كل من أزواج الارتباط و الأزواج الحره والشكل الفراغى للجزيئات التى لها الاختصارات الأتيه:

ا- AX_4 ب- AX_3E

تدريب المحاضرة الثالثة



السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:



1 - الشكل المقابل: يعبر عن الصيغة البنائية لمركب البروبان C_3H_8

ما نوع التهجين الحادث في ذرات كربون هذا المركب؟

أ - SP^3 ب - sp^2 ج - sp د - dsp

2 - أي المستويات الفرعية الآتية يمكن حدوث تهجين بين أوربيتالاتها؟

أ - 1s , 1p ب - 2s , 3p ج - 3s , 3p د - 3p , 4d

3-يعمل التهجين فى جزئ الميثان على ....

ا-تساوى طاقة الأوربيتالات المحتوية على إلكترونات مفردة ب-الحصول على أربعة أوربيتالات بكل منها إلكترون مفرد

ج- تحويل الذرة المستقرة لأيون موجب د- تكوين شكل فراغى خماسى الأوجه

4 - طبقاً لنظرية رابطة التكافؤ، أي من المستويات تحتوى على الأوربيتالات التى يحدث بينها تداخل لتكوين جزئ البروم Br_2؟ (Br = 35)

أ - 3s ب - 3p ج - 4s د - 4p

5 - ما المركب الأكثر نشاطاً مما يلى ؟........

ا- C_2Cl_2 ب- C_2Cl_4 ج- C_2Cl_6 د- CCl_4

6 - الجزيئات التي يكون التهجين فيها من النوع sp^3 ، يكون ترتيب أزواج الإلكترونات فيها في الفراغ ....

أ - رباعي الأوجه ب - هرم ثلاثي الأوجه ج - مثلث مستوى د - زاوي

7 - النظرية التي افترضت أن الرابطة التساهمية تتكون نتيجة تداخل أوربيتال ذري لأحد الذرات مع أوربيتال ذري لذرة أخرى بكل منهما إلكترون مفرد هي ....

أ - قاعدة الثمانيات ب - نظرية رابطة التكافؤ

ج - نظرية الأوربيتالات الجزيئية د - التهجين

8 - تتكون الرابطة باى فى جزئ الإيثيلين نتيجة تداخل أوربيتال .... مع أوربيتال ....

ا- ذرى - ذرى ب- مهجن - مهجن ج- ذرى - مهجن د- ذرى $2p_y$ - ذرى $2p_y$

9- عدد الاوربيتالات المهجنة في ذره كربون الميثان .... عدد الاوربيتالات المهجنة في ذره كربون الإيثيلين .

ا- أكبر من ب- أصغر من ج- يساوى د- ضعف

10- ما التغير الحادث في مقدار الزاوية بين الأوربيتالات المهجنة عندما يتغير نوع التهجين من sp^3 إلى sp^2 إلى sp؟

ا- يقل   ب- لا يتغير   ج- يزداد   د-يقل ثم يزداد

11 - تهجين الذرة المركزية في جزيئات المركبات التالية من النوع sp^3 ، عدا ....

أ - CCl_4 ب - SO_3 ج - $CHCl_3$ د - H_2S

12 - ما قيمة الزاوية بين كل أوربيتالين مهجنين في جزئ BF_3 ؟

أ - 90^0 ب - 109.5^0 ج - 120^0 د - 180^0

13- تنشأ الرابطة سيجما في الهيدروكربونات من:

ا- تهجين اوربيتالين   ب- تداخل اوربيتالين مهجنين

ج- - تداخل اوربيتال مهجن واوربيتال s   د- (ب) و (ج) صواب

14- بالمقارنة بين جزئ النشادر و جزئ الماء نجد ....

ا- قيم الزوايا بين الروابط فى جزئ الماء أكبر منها فى جزئ النشادر

ب-عدد أزواج الإلكترونات الحرة فى جزئ الماء أقل منها فى جزئ النشادر

ج- الشكل الفراغى لجزئ الماء هرمى ثلاثى القاعدة و كذلك جزئ النشادر

د- عدد أزواج الإلكترونات المرتبطة فى جزئ النشادر أكبر منها فى جزئ الماء

15-الرمز (σ) يدل على ....

ا-أوربيتال ذرى   ب- أوربيتال نقى   ج- أوربيتال مهجن   د- أوربيتال جزيئى

ثانياً : اكتب المصطلح العلمى لكل من :.

1-هو عمليه خلط أوربيتالات الذره الواحده القريبه من بعضها فى الطاقه لتنتج أوربيتالات مهجنه مساويه لعدد الأوربيتالات النقيه ، ولكنها أكثر بروزاً للخارج . (.................................)

2- تنشأ الرابطة التساهمية من تداخل أوربيتال من ذرة به إلكترون مفرد مع أوربيتال من ذرة أخرى به إلكترون مفرد.

(.................................)

3-رابطة تنشأ من تداخل أوربيتالين ذريين مع بعضهما بالجنب (.................................)

ثالثاً : علل لما يأتى :.

1-تُفضل الأوربيتالات المهجنه عن الأوربيتالات النقيه فى التداخل .

....

....

2-الزاويه بين الأوربيتالين المهجنين فى جزئ C_2H_2 تساوى 180^0 .

....

....

3-الروابط سيجما أقوى من الروابط باى .

....

....

رابعاً : أكمل ما يأتى :.

1-نوع التهجين فى جزئ الإيثيلين .... بينما فى جزئ الأسيتيلين ....

2- الرابطه .... أقوى من الرابطه ....التى تنشأ من تداخل أوربيتالين ذريين متوازيين بالجنب .

3-من امثله الاوربيتالات الجزيئيه ....و.....................

4-عدد الروابط التساهميه في جزئ الميثان CH_4 يساوي .... من النوع ....

5-تعاملت نظريه ....مع الجزئ التساهمي كوحده واحده .

خامساً : صوب ما تحته خط

1-عمليه الإثاره هي المرحله التي يحدث بها تداخل او خلط اوربيتالين او أكثر من نفس الذره .

2-تعتبر الرابطه باي رابطه قصيره وقويه لذا فهي صعبه الكسر .

3- يتكون جزئ الإيثيلين C_2H_4 من 3 روابط سيجما و رابطه واحده باي

4- يعتبر نوع التهجين في مركب NH_3 من النوع SP^3d^2 .

سادساً : ضع علامه ✓ او X امام العبارات الاتيه (مع التصويب)

1-تنشأ الرابطه باي من تداخل اوربيتالات غير مهجنه ( )

2-يعتبر sp^3 مثال على اوربيتال ذري نقي ( )

3-يعتبر عدد الاوربيتالات الداخله في عمليه التهجين يساوي عدد الاوربيتالات الناتجه منه ( )

4-يحتوي جزئ الاسيتيلين على 3 روابط من النوع سيجما ورابطه واحده من النوع باي ( )

سابعاً : الأسئلة المقالية :.

1- اربعه عناصر A,B,C,D أعدادها الذرية . A=1 , B= 6 , C= 17 , D = 19

1- ما نوع الرابطة الناتجة من اتحاد .

1- ذرتين من A

2- ذره من D مع C

3- ذره من A مع C

ب- أذكر اسم المركب ونوع التهجين عند ارتباط

1- ذره من B مع أربع ذرات من A

2- ذرتان من B مع 4 ذرات من A

3- ذرتان من B مع ذرتين من A

2- رتب كل ما يأتي تصاعدياً (C_2H_2-CH_4-C_2H_4) من حيث الزاوية بين الاوربيتالات المهجنة

3- ما أسم النظرية التي قامت بتفسير تكوين كل من المركبات الأتية :.

ا- فلوريد الهيدروجين ب- الميثان

ج- الأيثيلين د- الأسيتيلين

4- لماذا يتميز الأسيتيلين بأنه أكثر نشاطاً كيميائياً من الايثيلين ؟

5-هل يمكن لذرة الكربون أن ترتبط وفق التوزيع التالى ($1s^2$, $2s^1$, $2p_x^1$, $2p_y^1$, $2p_z^1$) بالهيدروجين لتكوين جزئ الميثان ، فسر إجابتك .

6- قارن بين:.

الإيثيلين و الأسيتيلين تبعاً ل (نوع التهجين بين ذرتى الكربون - قيم الزوايا بين الأوربيتالات المهجنه - الشكل فى الفراغ)

7- اذكر الفرق بين كل من ؟ مع التوضيح بالرسم. :

ا-ذره كربون مثارة وذرة كربون مهجنه فى جزئ الميثان .

تدريب المحاضرة الرابعة

السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1- لتكوين رابطه تناسقيه بين ذرتين يلزم وجود ....

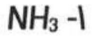
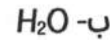
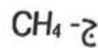
ا- اوربيتال فارغ عند أحد الذرتين وزوج ارتباط عند الذرة الأخرى ب- إلكترون مفرد في أحد الاوربيتالات وزوج حر عند الذرة الأخرى

ج- اوربيتال فارغ عند أحد الذرتين وزوج حر عند الذرة الأخرى د- اوربيتالين بكل منهما إلكترون مفرد في كلا الذرتين

2- الرابطة التناسقية عباره عن ....

ا- تجاذب إلكتروستاتيكى ب- زوج من الإلكترونات ج-زوجين من الإلكترونات د- نوع من الروابط الفيزيائية

3-جميع المركبات التالية يمكنها تكوين روابط تناسقيه عدا ....

ا-  NH_3 ب-  H_2O ج-  CH_4 د-  PCl_3

4-كل مما يأتي صحيح لأيون الهيدرونيوم (البروتون المماه) عدا ....

ا- يوجد في المحاليل المائية للأحماض ب-تمتلك ذره الهيدروجين اوربيتال فارغ

ج-تمتلك ذره الأكسجين اوربيتال به زوج من الإلكترونات الحرة د- يحتوي على رابطه تناسقيه

5-الذرة التى تستقبل زوج الإلكترونات فى الرابطة التناسقية الناشئة فى جزئ$_{(l)}$ Al_2Cl_6 هى ذرة :

ا-الكلور ب- الهيدروجين ج- الألومنيوم د- النيتروجين

6 – الروابط التي تتكون بين جزيئات الماء وبعضها روابط ......

أ – هيدروجينية ب – أيونية ج – تناسقية د – فلزية

7 – أياً مما يأتى صحيح بالنسبه للرابطه الفلزيه ؟

ا- تتكون من إلكترونات تتحرك بين أيونات الفلز الموجبة ب-تتكون من جميع الإلكترونات فى ذرات الفلز

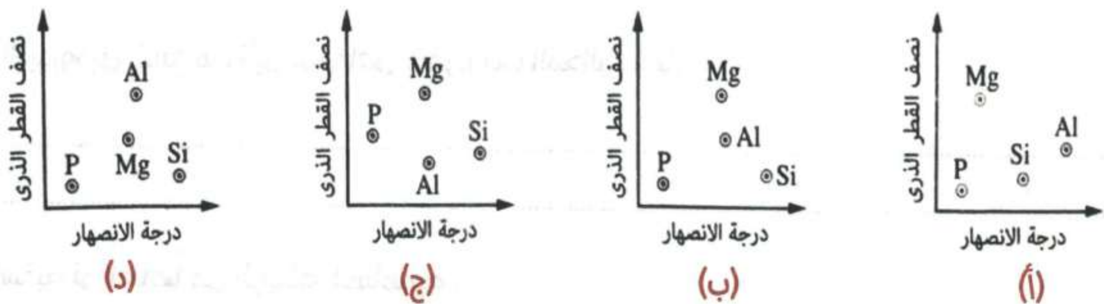
ج-رابطة فيزيائيه تعتمد عليها صلابة المركبات الأيونيه د- تنطبق خواصها على عناصر المجموعه 7A

8- تقع العناصر $_{12}Mg$, $_{14}Si$, $_{16}S$, $_{17}Cl$ في الدورة الثالثة من الجدول الدوري.

أي مما يلي يوضح التدرج الصحيح في درجة انصهار هذه العناصر؟

درجة الانصهار الأعلى			درجة الانصهار الاقل	الاختيارات
Si	Mg	S	Cl	a
Mg	Si	S	Cl	b
Cl	S	Si	Mg	c
Cl	S	Mg	Si	d

9- أي الأشكال البيانية الآتية يُعبر عن العلاقة بين نصف القطر الذري للعناصر $_{12}Mg$, $_{13}Al$, $_{14}Si$, $_{15}P$ ودرجة انصهارها؟



10- تحتوى ذره العنصر (X) على 4 مستويات فرعية تامه الامتلاء ، ما نوع الروابط فى عينه من العنصر (X) ؟

ا- تساهميه نقيه   ب- تساهميه قطبيه   ج- فلزيه   د- أيونيه

11- الرابطة الهيدروجينيه تكون أقوى ما يمكن بين جزيئات ....

ا- HF ب- NH_3 ج- H_2O د- H_2S

12- أي المركبات التالية يمكن أن يحتوي على ذره مانحه ؟

ا- BeH_2 ب- BF_3 ج- PH_3 د- AlF_3

13-تزداد قوة الرابطة الفلزية بزيادة ....

ا- حجم الأيون   ب- كثافة الشحنة على أيونات الفلز

ج-عدد البروتونات   د-عدد المستويات المكتملة بالإلكترونات

14- الرابطة بين الذرات في سلك من الألومنيوم النقي تكون .....

ا- تساهميه نقيه   ب- تساهميه قطبيه   ج- فلزيه   د- ايونيه

15- في البلورة الفلزية تصبح البلورة أكثر تماسكاً وصلابه كلما ....

ا- زاد عدد الذرات في البلورة   ب-زاد العدد الذرى للعنصر المكون للبلورة

ج- زاد عدد إلكترونات الغلاف الخارجي لذره الفلز في البلورة

د- قل رقم المجموعة الرأسية للفلز في الجدول الدوري للعناصر

ثانياً : اكتب المصطلح العلمى :.

1-رابطه تنتج من السحابه الإلكترونيه المتكونه من تجمع إلكترونات التكافؤ الحره فى الفلزات وكلما زاد عدد الإلكترونات زادت قوه الرابطه . (..............................)

2-رابطه تتكون بين ذرتين أحدهما مانحه لزوج حر من الإلكترونات و الأخرى مستقبله لهذا الزوج الحر من الإلكترونات .

(..............................)

ثالثاً : علل لما يأتى :

1-لا يوجد أيون الهيدروجين الناتج من تأين الأحماض منفرداً فى المحاليل المائيه .

....

....

2- الرابطه التناسقيه نوعاً خاصاً من الرابطه التساهميه .

....

....

3- جزئ هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) يحتوى على ثلاثه أنواع من الروابط .

....

....

4- تتميز فلزات المجموعه الأولى بضعف روابطها الفلزيه مقارنه بباقى الفلزات .

....

....

5- الألومنيوم Al أكثر صلابه و أعلى فى درجه الانصهار من الصوديوم Na بالرغم من كونهما فلزان .

....

....

رابعاً : صحح ما تحته خط .

1- الرابطه سيجما تنتج من تجمع إلكترونات التكافؤ الحره فى سحابه إلكترونيه

2- تأخذ المركبات ذات الروابط الهيدروجينيه شكلاً واحداً

3-يعتبر فلز الصوديوم أكثر صلابه من فلز الماغنسيوم لزياده عدد إلكترونات التكافؤ

4-يحتوي أيون الامونيوم NH_4^+ على ثلاث انواع من الروابط .

5-تعتبر الرابطه بين جزيئات الماء رابطه من النوع تساهميه قطبيه

خامساً : رتب المركبات الاتيه حسب قوه الروابط الهيدروجينيه بين جزيئاتها



سادساً : اكمل العبارات الاتيه

1-يرجع ارتفاع درجه غليان الماء لوجود روابط ....بين جزيئاتها .

2-كلما زاد فرق السالبيه الكهربيه بين العناصر المكونه للرابطه ....قوه الرابطه الهيدروجينيه

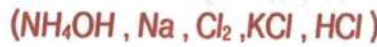
3-تأخذ المركبات ذات الروابط الهيدروجينيه عده اشكال فقد تكون على هيئه ....او ....او ....

4-الرابطه ....تعتبر نوع خاص من الروابط التساهميه لا تختلف عنها إلا في منشأ زوج إلكترونات الرابطه .

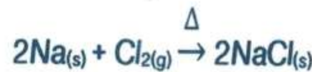
5-تعتبر الفلزات جيده التوصيل للكهرباء بسبب كبر نصف قطرها وسهوله حركه ....

سابعاً : الأسئلة المقالية :.

1- أذكر نوع الروابط الموجودة في


$(NH_4OH , Na , Cl_2 , KCl , HCl)$

2- حدد أنواع الروابط للمواد المتفاعله و الناتجه من التفاعل التالى:


$$2Na_{(s)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NaCl_{(s)}$$

3- رتب الفلزات التالية تصاعدياً حسب درجه انصهارها مع بيان السبب :

(الماغنسيوم - الصوديوم - الألومنيوم)



4- لماذا تتميز جزيئات الماء بقدرتها على تكوين روابط هيدروجينيه وأخرى تناسقيه في المحاليل المائية للأحماض .

5- ما التفسير العلمي لكون الروابط الهيدروجينية بين جزيئات فلوريد الهيدروجين أقوى من تلك التي بين جزيئات الماء.

اختبر نفسك على الباب الاول


السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1-حسب مفهوم لويس النقطى فأياً مما يأتى صحيح بالنسبة لجزئ الإيثان C_2H_6 ؟

ا-يحتوى 6 زوج ارتباط و زوج حر
ب- يحتوى 7 زوج ارتباط و 0 زوج حر
ج- يحتوى 7 زوج حر و 0 زوج ارتباط
د- يحتوى 6 زوج ارتباط و 0 زوج حر

2- أى المركبات التالية هو الأعلى فى درجة الغليان ؟

ا- HBr
ب- $CsCl$
ج- C_2H_4
د- PH_3

3- أياً مما يأتى مركب تساهمي قطبي ؟ إذا كانت سالبية العناصر كالتالى

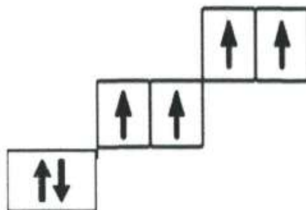
(C=2.5 , O=3.5 , Cl=3 , H=2.1 , S=2.5)

ا- CO_2
ب- SO_2
ج- CCl_4
د- CH_4

4- المركب $BeCl_2$: (Be=1.5 , Cl=3)

ا- مركب قطبى - به رابطة غير قطبية
ب- مركب أيونى - به رابطه قطبية
ج- مركب غير قطبى - به رابطة غير قطبية
د- مركب غير قطبى - به رابطة قطبية

5- كل مما يأتى صحيح بالنسبة لذرة الكربون المقابلة عدا :



ا- ذرة مهجنة من النوع sp
ب- يحدث هذا التهجين فى جزئ الاسيتيلين
ج- يكون المركب أكثر استقراراً عندما تكون الزاويا 180^0
د- عدد أوربيتالات ذرة الكربون التى دخلت التهجين = عدد الأوربيتالات التى لم تدخل

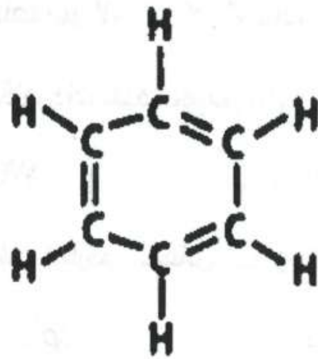
6- أى مما يلى يمثل ذرة كربون مهجنة قادرة على تكوين رابطة مزدوجة و رابطتين أحاديتين ؟

ا- $1s^2,2s^2,2p_x^1,2p_y^1,2p_z^0$
ب- $1s^2,2s^1 , 2p_x^1 ,2p_y^1 , 2p_z^1$
ج- $1s^2,(sp^2)^3 , 2p_z^1$
د- $1s^2,(sp^2)^4$

7-لتكوين الرابطه سيجما بين ذرتى الكربون فى جزئ الإيثيلين يتم التداخل بين :

ا- sp^3 , sp^3
ب- sp, sp
ج- sp^2,sp^2
د- sp,s

8- إذا علمت أن الصيغه البنائية لجزئ البنزين العطرى هى كما بالشكل المقابل أيا مما يأتى صحيح بالنسبة له :



ا- به 12 رابطه سيجما و 3 روابط باى
ب- به 9 روابط سيجما و 3 روابط باى
ج- به 3 روابط أحاديه و 3 روابط مزدوجه
د- به 6 روابط أحادية و 3 روابط مزدوجه

9- إذا كان عدد الأوربيتالات الناتجه من تهجين اوربيتالات $n = s,p$ فإن عدد الاوربيتالات p التى دخلت التهجين يساوى :

ا- n
ب- $n-1$
ج- $n+1$
د- $n+2$

10- أى مما يأتى ترتبط جزيئاتها بروابط هيدروجينية ؟

ا- H_2S
ب- HCl
ج- HBr
د- C_2H_5OH

11- الاختصار المعبر عن المركب SF_4 هو ....

ا- AX_4
ب- AX_4E
ج- AX_6E_2
د- AX_4E_2

12-تهجين ذره الكبريت فى جزئ المركب SF_6 من النوع :

ا- sp^3d^2
ب- sp^3d^1
ج- sp^3
د- sp^2

13- الترتيب الصحيح لجزيئات المركبات التالية حسب عدد الروابط سيجما هو ....

ا- الميثان < الايثيلين < الاستيلين
ب- الايثيلين < الميثان < الاستيلين
ج-الاستيلين < الايثيلين < الميثان
د- الاستيلين < الميثان < الايثيلين

14- عند تسخين كمية من الماء لدرجة حرارة أعلى من 100 درجة مئوية ....

ا- تتغير الحالة الفيزيائية للماء
ب- تتكسر الروابط التساهمية القطبية
ج- تتكسر الروابط الهيدروجينية
د- أ ، ج صحيحتان

15-يتشابه كل من H_2O , CCl_4 فى :

ا- التهجين و الشكل الفراغى
ب- الشكل الفراغى و ترتيب أزواج الإلكترونات
ج- عدد أزواج الارتباط - التهجين
د- التهجين - ترتيب أزواج الالكترونات

16- زيادة عدد الإلكترونات الخارجية فى ذرة الفلز يؤدى إلى كل مما يأتى عدا :

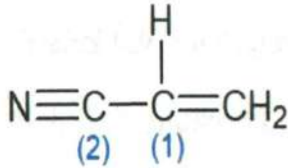
ا- زيادة قوة الرابطة الفلزية
ب- ارتفاع درجة الغليان و الانصهار
ج- زيادة صلابة الفلز
د- زيادة حجم البلورة

17- العناصر W , X , Y , Z عناصر ممثلة تقع فى دورة واحدة .

أى الكلوريدات هذه العناصر يتميز بأعلى درجتى غليان و انصهار ؟

ا- WCl_4 ب- XCl_3 ج- YCl_2 د- ZCl

18- فى المركب المقابل : ما نوع التهجين فى ذرتى الكربون (1) , (2) على الترتيب ؟



ا- sp^2, sp^2 ب- sp , sp^3

ج- sp , sp^2 د- sp , sp

19-أى مما يلى يوضح ترتيب جزيئات المركبات التالية حسب قطبيتها ؟

ا- $H_2O > NH_3 > PH_3 > H_2$ ب- $H_2O > H_2 > PH_3 > NH_3$

ج- $PH_3 > NH_3 > H_2 > H_2O$ د- $H_2 > NH_3 > H_2O > PH_3$

20- أى مما يأتى يعبر عن أحد الذرات المكونة لمركب سيانيد الهيدروجين HCN ؟

ا- ذرة الكربون $_6C$ فى المركب تمتلك زوج من الإلكترونات الحرة

ب- ذرة النيتروجين $_7N$ فى المركب تمتلك زوج من الإلكترونات الحرة

ج- ذرة الهيدروجين $_1H$ فى المركب تمتلك زوج من الإلكترونات الحرة

د- ذرة النيتروجين $_7N$ فى المركب تمتلك زوجين من الإلكترونات الحرة

21- الجهاز الذى يُعد وسيلة هامة فى تطوير الأدوية التساهمية لتقدير الكتلة الجزيئية للدواء هو :

ا- المجهر الإلكترونى ب- مطياف الكتلة

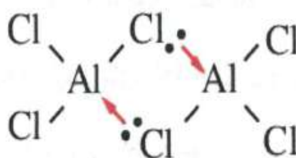
ج-مقياس "موهس"للصلادة د-الميزان الحساس

22-تنشأ تيارات أيونية خلال أغشية خلايا القلب نتيجة حركة أيونات :

ا-الماغنسيوم و الألومنيوم ب-الصوديوم و البوتاسيوم و الكالسيوم

ج-الكلور و الفلور د- الحديد والنحاس

23-أى من العبارات التالية صحيحة بخصوص الشكل المقابل ....



ا-ذرة الكلور تمنح زوج إلكترونات لذرة الألومنيوم فى نفس الجزئ

ب-ذرة الكلور تمنح زوج إلكترونات لذرة الألومنيوم فى الجزئ الأخر

ج- الرابطة التناسقية تجعل المركب أقل استقرار

د-جميع الروابط فى Al_2Cl_6 هى روابط تساهمية نقية

ثانياً :اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

1-أزواج الإلكترونات التى تتحكم فى تحديد قيم الزوايا بين الروابط فى الجزئ (.....................)

2-تميل ذرات جميع العناصر ، عدا الهيدروجين و الليثيوم و البريليوم للوصول إلى التركيب الثمانى (.....................)

3- ذرة كربون تحتوى على أربعه إلكترونات مفردة مختلفه الطاقة (.....................)

4- رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين إحداهما مانحة تحمل زوج أو أكثر من الإلكترونات الحرة و الأخرى مستقبلة بها أوربيتال فارغ (.....................)

5- أيون ينشأ من ارتباط جزئ ماء بأيون هيدروجين موجب (.....................)

ثالثاً: علل لما يأتى :.

1-يتضمن جزئ هيدروكسيد الأمونيوم (NH_4OH) ثلاثة أنواع من الروابط .

....

....

2-قصور النظرية الإلكترونية للتكافؤ .

....

....

....

3- يعبر عن جزئ SO_2 بالاختصار AX_2E ، بينما يعبر عن جزئ H_2O بالاختصار AX_2E_2 بالرغم من أن كلاً منهما يتكون من 3 ذرات .

....

....

4- جزئ غاز الأرجون Ar أحادى الذرة .

....

....

5- الرابطة فى جزئ الماء تساهمية قطبية ، بينما فى جزئ الكلور تساهمية نقية .

....

....

6-مركب كلوريد الصوديوم له خواص أيونية قوية .

....

....

رابعاً: صوب ما تحته خط فى العبارات :.

1-قيمه الزاوية بين الروابط فى جزئ النشادر تساوى قيمة الزاوية بين الروابط فى جزئ الماء

2-الرابطة بين جزيئات الماء تناسقية

3-فسرت نظرية رابطه التكافؤ تكوين أربع روابط تساهمية فى جزئ الميثان بحدوث عملية تأين لذرة الكربون

4- تحاط ذرة الفوسفور فى جزئ PCl_3 بعشرة إلكترونات

5- يتكون جزئ H_2 من تداخل أوربيتالى 2s من ذرتى الهيدروجين

خامساً : الاسئله المتنوعة :.

1-وضح بالرسم التوزيع النقطى لأزواج إلكترونات التكافؤ فى جزئ PCl_3

2- حدد نوع الروابط فى مركب كربونات الأمونيوم $(NH_4)_2CO_3$

3- حدد الشكل الفراغى للجزئ الذى تحتوى الذرة المركزية فيه على كل مما يأتى ، مع كتابة الاختصار المعبر عنه :

أ-2 زوج إلكترونات ارتباط ، 0 زوج إلكترونات حر

ب-2زوج إلكترونات ارتباط ، العدد الكلى لأزواج الإلكترونات حول ذرته المركزية 4

4-عينة من الماء تحتوى على نوعين من الروابط (X) , (Y) طول كل منهما $1A^0$, $3A^0$

(بدون ترتيب) إذا علمت أن الرابطة (X) أقوى من الرابطة (Y) .

فما طول الرابطة (Y) ؟ مع التفسير

5- وضح نوع التهجين فى BeH_2 ؟

6-من المركبات التالية (CH_4 / C_2H_2 / C_2H_4) أجب عما يأتى :

(ا) ما عدد الروابط سيجما فى المركب C_2H_2 ؟

(ب)هل المركب CH_4 قطبى أم لا ؟

(ج) ما نوع التهجين الحادث فى أوربيتالات ذرة الكربون فى المركب C_2H_4 ؟

(د) اكتب التوزيع الإلكترونى لذرة الكربون المثارة فى المركب CH_4 (C=6)

واجب الباب الثاني



تدريب المحاضرة الاولى


السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1 - كل مما يلى يعبر عن التوزيع الإلكتروني الصحيح لعنصر من عناصر الأقلاء ، عدا ....

ا- 2 , 1 ب- $Ne , 4s^1$ ج- $Ar , 4s^2 , 3d^{10} , 4p^6 , 5s^1$ د- $Xe , 6s^1$

2 - المركب الذى صيغته XO_2 لأحد فلزات الأقلاء يعتبر ....

ا-أكسيد عادى وعدد تأكسد الفلز فيه (-1\2) ب-فوق أكسيد وعدد تأكسد الفلز فيه (+1)

ج-سوبر أكسيد وعدد تأكسد الفلز فيه (+1) د- سوبر أكسيد وعدد تأكسد الأكسجين فيه (+1\2)

3 - أكثر عناصر الأقلاء وفرة في القشرة الأرضية توجد في خام .... .

أ - $NaCl$ ب - $KCl.MgCl_2.6H_2O$ ج - Cs_2O د - Li_2CO_3

4 - أكثر عناصر الأقلاء نشاطاً ......

أ - أكبر في درجة الانصهار وأقل في الميل الإلكتروني ب - أكبر في درجة الانصهار وأكبر في الميل الإلكتروني

ج - أقل في درجة الانصهار وأقل في الميل الإلكتروني د - أقل في درجة الانصهار وأكبر في الميل الإلكتروني

5-تتميز عناصر الأقلاء ب ....

ا- قوه الرابطة الفلزية وزيادة النشاط الفلزي ب-قوه الرابطة الفلزية ونقص النشاط الفلزي

ج- ضعف الرابطة الفلزية وزيادة النشاط الفلزي د- ضعف الرابطة الفلزية ونقص النشاط الفلزي

6 - أي من الآتي يُمثل إحدى خواص الفلزات القلوية؟

أ - غير نشطِة ب - درجة انصهارها مرتفعة ج - موصلات غير جيدة للكهرباء د - لينة

7- أي العناصر التالية يعتبر من الأقلاء الأرضية ....

ا- F ب- Ca ج- Li د- Cs

8 - كل مما يأتي صحيح بالنسبة للملح الصخري عدا .... .

أ - يتكون من عناصر ممثلة ب - يُعرف بملح الطعام

ج - يحتوي على سادس العناصر انتشاراً في القشرة الأرضية

د - أهم خامات البوتاسيوم

10 - عند تفاعل الليثيوم مع نيتروجين الهواء الجوي بالتسخين وإضافة الماء إلى الناتج يتصاعد غاز ......

أ - الأكسجين ب - الهيدروجين ج - أكسيد النيتريك د - النشادر

11 - ما الصيغة الكيميائية للأكسيد المثالي لأحد عناصر الأقلاء (M)؟

أ - M_2O_2 ب - MO ج - M_2O د - M_2O_3

12 - أي من هاليدات الصوديوم الآتية تكون درجة انصهاره هي الأعلى؟

أ - NaF ب - NaCl ج - NaBr د - NaI

13- تستخدم البوابات الكهربيه فى كثير من التطبيقات الفيزيائيه و التى تعتمد على الظاهره الكهروضوئيه و لذلك أفضل عنصر يستخدم فى صنع الخلايا الكهروضوئيه .....

ا- Li ب- Cu ج- Cs د- Al

14- أي الغازات الأتية يتكون عند تفاعل فلز قلوي مع الماء ؟..........

ا- ثاني أكسيد الكربون ب- الهيدروجين ج- النيتروجين د- الأكسجين

15- يتكون فوق أكسيد الهيدروجين من كل التفاعلات التالية ما عدا ....

ا- تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف ب-تفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع الماء

ج- تفاعل أكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف د- تفاعل فوق أكسيد البوتاسيوم مع الماء

16- أياً مما يأتى صحيحاً بالنسبه لهاليدات الأقلاء (X : ذره هالوجين ، A : ذره قلى فى نفس الدوره)

ا- صيغتها AX_2 ب- أيونى العنصرين A,X لهما نفس التركيب الإلكتروني

ج- التماسك بينهما ضعيف د- درجه انصهارها مرتفعه

17-أكمل المعادله التالية : هيدريد فلز + ماء ← .... + ...

ا-أكسيد فلز + هيدروجين ب- هيدروكسيد فلز + أكسجين

ج- هيدروكسيد فلز + ماء د- هيدروكسيد فلز + هيدروجين

18- بإذابه فلز الصوديوم فى النشادر المسال ثم إضافه كميه محسوبه من الأكسجين نحصل على ....

ا-Na_2O ب- NaO_2 ج- Na_2O_2 د- NaOH

19- كاتيون الملح الذى يعطي لون بنفسجي فاتح بكشف اللهب يعطى عند تسخينه مع الأكسجين تحت ضغط يزيد عن 1atm .....

ا-أكسيد حامضى ب- سوبر أكسيد ج- فوق أكسيد د- أكسيد متردد

20- كل من التاليه عوامل مختزله عدا ....

ا- Li ب- RbH ج- KO_2 د- NaH

ثانياً : اكتب المصطلح العلمى :.

1-هى ظاهره تحرر الإلكترونات من أسطح الفلزات بواسطه الضوء المرئى . (..............................)

2-هو إثاره إلكترونات ذرات العناصر إلى مستويات طاقة أعلى فتعطى ألواناً مميزه . (..............................)

3- عنصر يشبه السيزيوم فى خواصه وفتره عمر النصف له 20 دقيقه . (..............................)

4- مركبات أيونيه عدد تأكسد الهيدروجين فيها 1- . (..............................)

5- أحد خامات البوتاسيوم الموجود فى ماء البحار و خام الكارناليت . (..............................)

ثالثاً : علل لما يأتى :.

1-عناصر الأقلاء عوامل مختزله قويه جداً .

....

....

2- يستخدم السيزيوم و البوتاسيوم فى الخلايا الكهروضوئيه .

....

....

3- يستخدم سوبر أكسيد البوتاسيوم فى تنقيه الأجواء المغلقة مثل الطائرات و الغواصات .

....

....

4- لا تطفأ حرائق الصوديوم بالماء .

....

....

رابعاً : أكمل العبارات التاليه :.

ا-الفرانسيوم عنصر.................... ناتج من انحلال ....

2- عند إثاره إلكترون ذرة الصوديوم تعطى لون .... و ذرة الليثيوم تعطى لون ....

3- يتفاعل سوبر أكسيد البوتاسيوم مع الماء ويعطى .... و .... و ....

4- يستخدم .... فى تنقيه الأجواء المغلقه

5-يحتل الصوديوم الترتيب ....في إنتشاره في القشره الارضيه

6-من اهم خامات البوتاسيوم ....والذي يوجد في ....

7-تعمل عناصر ....كعوامل مختزله قويه جداً لقدرتها علي فقد إلكترون تكافؤها بسهوله

خامساً : ضع علامه ✓ او X امام العبارات الاتيه (مع التصويب)

1-يعطي كاتيون عنصر الليثيوم اللون البنفسجي الفاتح عند الكشف الجاف عنه ( )

2-تفقد معظم عناصر الاقلاء بريقها عند تعرضها للهواء الجوي ( )

3-في المجموعه 1A كلما اتجهنا من أعلى لاسفل تقل الصفه القلويه للأكسيد ( )

4-يستخدم KO_2 لتنقيه الاجواء المغلقة من غاز الاكسجين O_2 ( )

سادساً : صوب ما تحته خط

1-يوجد البوتاسيوم في مياه البحر علي هيئه رواسب ملح الطعام

2-يعتبر الفرانسيوم عنصر مشع يحضر صناعياً من فقد السيزيوم لجسيم الفا .

3-اضعف فلزات 1A هو عنصر الليثيوم واقواها هو عنصر الباريوم

4-يتفاعل الليثيوم مع النيتروجين مكوناً نيتريت الليثيوم

سابعاً : الاسئله المقاليه :

1- أي من هذه العناصر تعتبر من العوامل المختزلة مع بيان السبب

(البوتاسيوم – الفلور – السيزيوم – الاكسجين)

2-وضح بالمعادلات الكيميائية كيفية تكوين مركبات الفوق أكسيد والسوبر أكسيد من فلز البوتاسيوم

3- كيف تميز عملياً بين ملح كلوريد الليثيوم وملح كلوريد البوتاسيوم.

4-اذكر موضع العنصر فى الجدول الدورى الذى يعطي كاتيونه اللون الأحمر البنفسجي فى الكشف الجاف (كشف اللهب)

5-ما التغير الحادث فى كتله قطعه من الصوديوم عند تركها فى الهواء الجوى ؟ مع التفسير .

تدريب المحاضرة الثانية

السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1-كل مما يأتى ينتج عنه غازات عدا ....

ا-الأنحلال الحرارى لأملاح نيترات الأقلاء
ب- تفاعل نيتريد الليثيوم مع الماء
ج-تفاعل الأقلاء مع الهالوجينات
د- تفاعل KO_2 مع الماء أو الأحماض

2- أي من كربونات الأقلاء الأتية هو الأقل ثباتاً ....

ا- Li_2CO_3
ب- Na_2CO_3
ج- K_2CO_3
د- Cs_2CO_3

3 - عند تسخين نترات الصوديوم يتصاعد غاز ....

أ - NO
ب - NO_2
ج - N_2O
د - O_2

4 - كل مما يلي يعبر عن فلز (X) من الأقلاء وتتوزع إلكتروناته في مستويين للطاقة، عدا ....

أ - تنحل كربوناته بالحرارة
ب - له أقل جهد تأين بالنسبة لعناصر دورته
ج - يذوب في الماء مكوناً محلول قلوي
د - يعطى لون أصفر ذهبى عند الكشف الجاف لأملاحه

5 - يستخلص فلز الصوديوم في الصناعة بالتحليل الكهربي لـ ....

أ - محلول كلوريد الصوديوم
ب - مصهور كلوريد الصوديوم
ج - محلول الصودا الكاوية
د - مصهور البوتاسا الكاوية

6 - يُعرف ملح كربونات الصوديوم المتهدرت باسم ......

أ - الجير الحي
ب - صودا الغسيل
ج - الصودا الكاوية
د - ماء الجير

7 - عند تفاعل كربونات الصوديوم مع المادة (X) الذائبة في الماء يتصاعد غاز CO_2.ما نوع المادة (X)؟

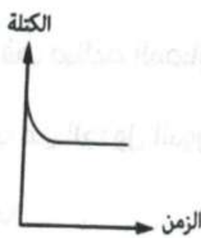
1 - أكسيد قاعدي
ب - أكسيد فلز
ج - نشادر
د - أكسيد لافلز

8 - أي الأشكال البيانية الآتية يعبر عن التغير الحادث في كتلة عينة من صودا الغسيل عند تسخينها بشدة ؟









9- ينتج ملح شحيح الذوبان في الماء عند تسخين محلول ....

ا- بيكربونات الصوديوم
ب- بيكربونات البوتاسيوم
ج- بيكربونات الماغنسيوم
د- بيكربونات الأمونيوم

10- السبب في عدم تكوين رغوه للصابون في الماء (عسر الماء) هو احتواء الماء على ....

ا- كربونات كالسيوم وماغنسيوم
ب- ايونات Ca^{+2} , Mg^{+2}
ج- كربونات صوديوم مائية
د- صودا الغسيل

11- اثناء التحليل الكهربى لمصاهير هاليدات الأقلاء يحدث الأتى :

ا-يفقد كاتيون الفلز إلكترونا أو أكثر
ب-يتكون الهالوجين عند الكاثود
ج-يحدث التفاعل نتيجه التسخين الشديد
د-تحدث تفاعلات أكسده و اختزال

12- عند أضافه حمض الهيدروكلوريك إلى ناتج تفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون مع محلول صودا كاويه يتصاعد غاز ....

ا- الهيدروجين
ب- النشادر
ج- الأكسجين
د- ثاني أكسيد الكربون

13-الكيروسين خليط من عدة مركبات سائلة تتكون من عنصرى :

ا-C ,He
ب- C,H
ج- C,N
د- C,O

14- كربونات الصوديوم محلوله .... لأنه مشتق من ....

ا-حامضى -حمض قوى وقاعده ضعيفه
ب-قاعدى - حمض ضعيف وقاعده قويه
ج-متعادل -حمض قوى و قاعده قويه
د-متعادل - حمض ضعيف و قاعده ضعيفه

15- عدد مولات ثاني أكسيد الكربون الناتج من انحلال مول من بيكربونات الصوديوم بالتسخين ....

ا-1مول
ب- 2مول
ج- نصف مول
د- ربع مول

16- يعتبر كل من .... مواد متميعه

ا- KNO_3 , $NaNO_3$
ب- $NaOH$, $NaNO_3$
ج-KNO_3 , $NaNO_2$
د- $NaOH$, KNO_3

17- يستخدم الفلز (X) فى صناعه المصابيح عاليه الكفاءه ذات الضوء الأصفر ، أى مما يأتى يمثل العنصر (X) ؟

ا- يقع فى الدوره الأولى من الجدول الدورى
ب-كثافته أكبر من كثافه الماء
ج-يتفاعل مع الماء بعنف
د-يتم استخلاصه من محلول كلوريده

18-يستخدم أكثر من % .... من فلز البوتاسيوم فى إنتاج السماد الزراعى

ا-80
ب- 90
ج-60
د-50

19-يستخدم مركب .... فى صناعة أنواع من الزجاج ذات أسطح متينة

أ-بروميت الروبيديوم　　ب-بروميد الروبيديوم　　ج-بروميت الصوديوم　　د- بروميد الصوديوم

20-تحمل مستقبلات الأقمار الصناعية GPS ....

أ-اجهزة الرؤية الليلية　　ب- ساعات السيزيوم الذرية　　ج-مصابيح بخار الصوديوم　　د- ب ، ج معاً

21-العنصر M يستخدم فى صناعة الساعات التى لا تتأثر بالحرارة و الضغط ، يتفاعل مع الأكسجين النقى تحت ضغط يزيد عن 1atm مكوناً ....

أ-MO　　ب-M_2O　　ج-MO_2　　د-M_2O_2

22- تُستخدم خلية داونز فى ....

أ-استخلاص النيتروجين من الهواء الجوى　　ب-تحضير حمض النيتريك

ج-استخلاص الصوديوم من مصهور كلوريد الصوديوم　　د-تحضير هيدروكسيد الصوديوم

ثانياً : اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عباره

1-مركب يستخدم فى ازالة عسر الماء المستديم الناشئ عن وجود أيونات Ca^{+2} , Mg^{+2} ذائبة فى الماء

(　　　　　　)

2- مركبات تنحل جزئياً مكونه نيتريت فلز و غاز الاكسجين (　　　　　　)

3-المركب المَستخدم فى صناعة الزجاج ذات الأسطح المتينة ومقاومة للخدش (　　　　　　)

4- طريقة تحضير كربونات الصوديوم في الصناعه (　　　　　　)

ثالثاً : علل لما يأتى :

1-تستخدم صودا الغسيل فى إزاله عسر الماء المستديم .

....

....

2- تحضر الفلزات بالتحليل الكهربى لمصاهير هاليداتها .

....

....

3-مركبات الفوق أكسيد و السوبر أكسيد عوامل مؤكسده قويه.

....

....

4-تستخدم نترات البوتاسيوم فى صناعه البارود.

....

....

5-صعوبة استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها بالطرق الكيميائية العادية.

....

....

رابعاً : ضع علامه ✓ او X امام العبارات الاتيه (مع التصويب)

1-تعتبر نيترات الاقلاء عوامل مؤكسده قويه لانها تنحل ويتصاعد غاز النيتروجين N_2 ( )

2-يعرف ملح نيترات الصوديوم باسم ملح البارود ( )

3- تأخذ صودا الغسيل الصيغه الكيميائيه $Na_2CO_3.5H_2O$ ( )

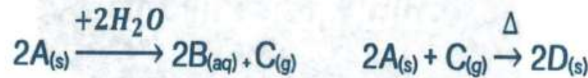
سادساً: الأسئلة المقالية :.

1-يستخدم ملح البارود فى صناعة المتفجرات بينما لا يصلح ملح بارودشيلى لهذه الصناعة (وضح هذه العبارة بذكر السبب)

2-وضح أثر الحرارة على (كربونات الليثيوم - كربونات الصوديوم - نيترات الصوديوم)

3-ما هى الأيونات الموجودة بالماء والتى تسبب عسر الماء ،وما هى الأملاح المتحوله إليها هذه الأيونات للتخلص من عسر الماء ثم اذكر اسم المركب المستخدم لإزاله هذا العسر ؟

4-ادرس التفاعلات التاليه جيداً ثم اجب :



$$2A_{(s)} \xrightarrow{+2H_2O} 2B_{(aq)} + C_{(g)} \qquad 2A_{(s)} + C_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2D_{(s)}$$

إذا علمت أن العنصر (A) من فلزات الأقلاء وكاتيونه تركيبه الإلكتروني يشبه التركيب الإلكتروني لغاز النيون . و المركب (B) يزرق ورقة عباد الشمس

أ-ما الصيغ الكيميائيه لكلاً من (B , C , D) ؟

ب-ما عدد تأكسد أنيون المركب (D) ؟

5- نترات أحد الأقلاء عند تركها فى الهواء فإنها تمتص بخار الماء ، فما اللون الذى سوف يظهر على لهب بنزن عند تقريب عينه من هذه النترات للمنطقه الغير مضيئه ؟

6-كيف تحصل على كل من :

أ- ثانى أكسيد الكربون من أحد كربونات الأقلاء

ب-كربونات الصوديوم من فلز الصوديوم

7-كيف تفرق عملياً بين كلاً من :

أ-نيتريت الصوديوم ، نترات الصوديوم

تدريب المحاضرة الثالثة



السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1 - لا تعتبر عناصر المجموعة 5A منتشرة في الطبيعة باستثناء ......

أ - النيتروجين ب - البزموت ج - الزرنيخ د - الأنتيمون

2 - العنصر (X) التركيب الإلكتروني الخارجي له $3s^2,3p^3$ فإن العنصر الذى يليه فى المجموعة ....

ا- فلز ب- لا فلز ج- شبه فلز د- خامل

3 - عدد تأكسد النيتروجين في أكسيد النيتروز هو ......

أ) صفر ب)1+ ج) 2+ د) 3+

4 - أعداد تأكسد النيتروجين فى المركبات الأكسجينية .... ، بينما فى المركبات الهيدروجينية ....

أ - موجبة، موجبة ب - موجبة ، سالبة ج - سالبة ، موجبة د - سالبة ، سالبة

5 - الأباتيت أحد خامات الفوسفور ، وهو ملح مزدوج من ..... .

أ - كلوريد وكبريتات الكالسيوم ب - كبريتات وفوسفات الكالسيوم

ج - فلوريد وفوسفات الكالسيوم د - كربونات وفوسفات الكالسيوم

6 - يمكن جمع النيتروجين بإزاحه الماء لأسفل لأن ....

ا-كثافته أقل منها وشحيح الذوبان فيها

ب-كثافته أكبر منها وشحيح الذوبان فيها

ج-كثافته أقل منها ويذوب فيها

د-كثافته أكبر منها ولا يذوب فيها

7 - عنصر شبه فلز صلب X واكسيده X_2O_3 متردد و عند تسخينه يتحول إلى بخار X_4 هو .... .

أ - الفوسفور ب - البزموث ج - النيتروجين د - الأنتيمون

8- أى أزواج المركبات التاليه ينحل حرارياً ويتكون غاز فى صورته العنصريه ؟

ا-كربونات ليثيوم - هيدروكسيد نحاس II ب-نيتريت امونيوم - نترات صوديوم

ج- بيكربونات صوديوم - نيتريت صوديوم د-كلوريد أمونيوم - هيدروكسيد كالسيوم

9- أياً مما يأتى ليس من خواص النيتروجين ؟

ا-أخف من الأكسجين　　ب- لا يغير لون ورقتى عباد الشمس

ج- يكون صلب عند -160^0C　　د- عديم اللون والطعم والرائحه

10- وجود ستة إلكترونات بين ذرتى النيتروجين يعمل على تكوين سحابة إلكترونيه تؤدى إلى :

ا-خمول نسبى للنيتروجين　　ب-سهوله كسر الرابطه الثلاثيه

ج-استحاله كسر الرابطة　　د- عدم استقرار جزئ النيتروجين

11- مركب النيتروجين الذي يستخدم في صناعه البارود يحتوي على ايون ....

ا- N^{3-}　　ب- NO_2^-　　ج- NO_3^-　　د- NO^-

12- الأكثر ذوباناً فى الماء من المركبات التالية هو ....

ا- NH_3　　ب- AsH_3　　ج- PH_3　　د- BiH_3

13- هيدريدات عناصر المجموعة 5A ....

ا- ثابته حرارياً　　ب- تزداد الصفة القطبية لها بزيادة العدد الذرى

ج- لا تكون روابط تناسقيه　　د- تقل قابليتها للذوبان في الماء بزيادة العدد الذرى

14- بتسخين محلول نيتريت الأمونيوم ينطلق غاز ....

ا- النشادر　　ب- ثانى أكسيد الكربون　　ج- النيتروجين　　د- الأكسجين

15- كل العناصر التالية جزيئاتها عند درجات حرارة مرتفعة أحاديه الذرة ما عدا ....

ا- النيون　　ب- البزموت　　ج- الصوديوم　　د- البوتاسيوم

16-جميع ما يلى من خواص عنصر الفوسفور ما عدا ....

ا-جزيئات ابخرته تتكون من أربع ذرات　　ب-ينتشر فى الطبيعة على هيئة رواسب الكارناليت

ج- يُكون مركب يكون عدد تأكسده فيه (-3) عند اتحاده مع الهيدروجين

د- اكسيده يعتبر من الأكاسيد الحامضية

17-عند تفاعل نيتريد الماغنسيوم مع الماء يتصاعد غاز ....

ا-الأمونيا　　ب-الهيدروجين　　ج-اكسيد النيتريك　　د- ثانى أكسيد النيتروجين

18- يتم تفاعل النيتروجين مع الهيدروجين فى إناء مغلق فى وجود شرر كهربى الذى يوفر الطاقة ....اللازمة لبدء التفاعل

ا- الحرارية　　ب-العضوية　　ج-النووية　　د- الكهرومغناطيسية

ثانياً : اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عباره

1-غاز عديم اللون ينتج من تفاعل النيتروجين مع الاكسجين في وجود قوس كهربي عند 3000^0 C (   )

2-غاز ينتج من ذوبان نيتريد فلز في الماء (   )

ثالثاً : علل لكل ما يأتى :

1-أعداد تأكسد النيتروجين موجبه فى المركبات الأكسجينية .

....

....

2-يجمع غاز النيتروجين بإزاحة الماء لأسفل .

....

....

3-لا تتم تفاعلات النيتروجين مع العناصر الأخرى إلا فى وجود شرر كهربى أو قوس كهربى أو تسخين شديد .

....

....

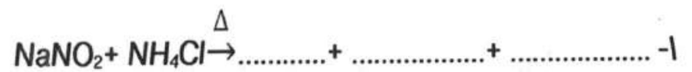
رابعاً : صوب ما تحته خط

1-يعتبر اكسيد Sb_2O_3 أكسيد قاعدي .

2- يتكون جزئ عنصر الانتيمون في درجات الحراره العاليه من ذرتين

3-يجمع غاز النيتروجين عند تحضيره بإزاحه الكيروسين لاسفل

خامساً : أكمل ما يأتى :



2-يحتوى جزئ الفوسفور فى الحالة البخارية على .... ذرات .

3-من امثله الأكاسيد الحامضيه لأكاسيد عناصر المجموعه 5A ....و......................

4-يوجد كلا من عنصري البزموت و الزرنيخ في القشره الارضيه علي هيئه ....

5- عدد تأكسد النيتروجين في مركب خامس أكسيد النيتروجين N_2O_5 يساوي ....

سادساً : الاسئله المقاليه :.

1-وضح بالمعادلات الرمزيه الموزونة :.

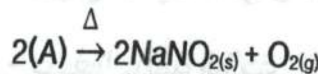
أ- أثر الحرارة على نيتريت الأمونيوم

ب-تفاعل النيتروجين مع الماغنسيوم عند درجه حراره عاليه .

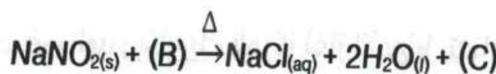
ج – كيف نحصل على غاز النيتروجين N_2 من محلول نيتريت الصوديوم .

2- (Y , X) غازان من غازات النيتروجين عدد تأكسد النيتروجين فى المركب (X) يساوى 3- وعدد تأكسد النيتروجين فى المركب (Y) يساوى 4+ ، ما نوع محلول كلاً من (X) , (Y) عند إمرارهما فى الماء ؟

3-ادرس المعادلات التالية جيداً ثم أجب :.



$$2(A) \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$$



$$NaNO_{2(s)} + (B) \xrightarrow{\Delta} NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} + (C)$$

ما الصيغ الكيميائيه لكلاً من (A , B , C)

تدريب المحاضرة الرابعة

 السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1- ما الذي يمكن استنتاجه من تجربة النافورة؟

أ - قاعدية غاز النشادر فقط　　ب - قطبية غاز النشادر فقط

ج - الشكل الفراغي لغاز النشادر فقط　　د - قاعدية وقطبية غاز النشادر

2 - ما العامل المجفف الذي يلزم استخدامه لتجفيف عينة رطبة من غاز NH_3؟

أ - أكسيد الكالسيوم　　ب - حمض الكبريتيك المركز　　ج - حمض الهيدروكلوريك　　د - حمض كبريتيك مخفف

3 - يحترق النشادر تبعاً للمعادلة:



$$4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$$

ما وجه التشابه بين كل من الغازات والأبخرة الموجودة فى التفاعل السابق؟

أ - جميعها أثقل من الهواء　　ب - جميعها شحيحة الذوبان في الماء

ج - جميعها عديمة اللون　　د - جميعها عديمة الرائحة

4- عند تعريض ساق زجاجية مبللة بحمض الهيدروكلوريك المركز لغاز الأمونيا يتصاعد ... كلوريد الأمونيوم

أ - غاز　　ب - بخار　　ج - راسب　　د - محلول

5- ظهور اللون الأزرق في الدورق العلوي في تجربه النافورة دليل على ....

ا- النشادر شره الذوبان في الماء ومحلوله قلوي　　ب- النشادر شره الذوبان في الماء ومحلوله حمضي

ج- النشادر شحيح الذوبان في الماء ومحلوله قلوي　　د- النشادر لا يذوب في الماء ومحلوله قلوي

6- عند تقريب ساق زجاجيه مبلله بمحلول النشادر إلى الغاز الناتج من تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح كلوريد البوتاسيوم يتكون مباشرةً ......

ا- ماده صلبه تتسامى إلى سحب بيضاء كثيفه　　ب-غاز ابيض كثيف

ج-ماده سائله تتبخر إلى سحب بيضاء كثيفه　　د- راسب ابيض

7- تكمن أهمية النيتروجين في التربة بالنسبة للنباتات في أنه ....

ا- يشكل 4\5 حجم الهواء　　ب- مكون أساسي للبروتين

ج- يوجد ضمن المواد العضوية　　د- يوجد ضمن المواد غير العضوية

8- هل يصلح نيتريد الماغنسيوم لتقليل حموضه التربه ؟

ا- لا يصلح لعدم وجود مجموعه OH^- ب- يصلح لعدم تكون أيونات موجبه

ج- يصلح لأنه سيذوب مكوناً مواد قاعديه د- يصلح لأنه سيذوب مكوناً مواد حمضيه

9- عند تحضير غاز الأمونيا بالمعمل يمكن استخدام ماده .... كبديل للجير الحي .

ا- حمض الكبريتيك ب- كلوريد الأمونيوم ج- حمض الفوسفوريك د- الصودا الكاوية

10- أي العبارات التالية خاطئة بالنسبة للأمونيا NH_3..........

ا- له صفه قاعديه ب- يعتبر المادة الأولية لصناعه الأسمدة النيتروجينية

ج- له القدرة على تكوين رابطه تناسقيه عند التفاعل مع الأحماض د- الجزئ منه يحتوي ثلاثة أزواج حره وزوج ارتباط

11- نوع الرابطة بين الأمونيوم والهيدروكسيد في محلول النشادر تكون ....

ا- فيزيائية هيدروجينية ب- فيزيائية فلزيه ج- كيميائية أيونيه د- كيميائية تناسقيه

12- أي التفاعلات التالية لا ينتج عنها تصاعد غاز الأمونيا :

ا- تسخين خليط من الجير المطفأ وكلوريد الامونيوم

ب-تسخين خليط من محلول هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الأمونيوم

ج- تسخين خليط من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم وكلوريد الامونيوم

د- تسخين خليط من محلول نيتريت الصوديوم وكلوريد الأمونيوم

13 - يتفاعل الحديد مع حمض النيتريك المخفف ويتصاعد غاز ....

أ – أكسيد النيتروز ب – النشادر ج – أكسيد النيتريك د – الأكسجين

14- ما الفرق بين غازي NO , NO_2؟

أ – غاز NO عديم اللون، بينما غاز NO_2 اخضر اللون

ب – عدد تأكسد النيتروجين في NO بقيمة سالبة ، بينما في NO_2 بقيمة موجبة

ج – عند أكسدة غاز NO يتحول إلى غاز NO_2

د – غاز NO ينتج من تفاعل Cu مع حمض النيتريك المركز، بينما غاز NO_2 ينتج من تفاعل Cu مع حمض النيتريك المخفف الساخن

15- اياً مما يأتي صحيح بالنسبة لحمض النيتريك المركز ؟

ا- يتفاعل مع جميع الفلزات ب-لا يتفاعل مع جميع الفلزات

ج- يتفاعل لحظياً مع الحديد ثم يتوقف التفاعل د- يكون طبقه من الأكسيد مساميه على سطح Cr ، Al

16-عند تسخين حمض الكبريتيك مع محلول نيترات الصوديوم تسخيناً شديداً يتكون ....

ا- حمض يستخدم في صناعه الأسمدة ب-غاز عديم اللون يتحول إلى بنى محمر عند فوهه الأنبوبة

ج- غاز بنى محمر د- قاعده ضعيفة تستخدم في صناعه الأسمدة

17- عند أضافه براده الحديد إلى حمض النيتريك المخفف وغلق الأنبوبة بمجرد الخلط ، يتكون ....

ا- غاز عديم اللون ب- غاز بنى محمر ج- سحب بيضاء كثيفه د- ابخره برتقالية حمراء

18- أي مما يأتي يعبر تعبيراً صحيحاً عن حمض النيتريك ؟

ا- يتلون باللون الأحمر عند إضافة قطرات من الماء إليه

ب-الحمض المركز منه ينحل بالحرارة مكوناً غاز ثاني أكسيد النيتروجين فقط

ج- الحمض المركز منه يتفاعل مع قطعه من الألومنيوم حتى تمام استهلاكها

د- الحمض المخفف منه يتفاعل مع براده الحديد حتى تمام استهلاكها .

19- عنصر ....يتم استخدامه مع القصدير فى صناعة السبائك التى تستخدم فى أنظمة كشف الحرائق

ا-البزموت ب-النيتروجين ج- الأنتيمون د- الزرنيخ

20-...............هى أملاح للأمونيا تحضر من تفاعل الأمونيا مع الأحماض المناسبة .

ا-الأحماض الأكسجينية ب-الأسمدة النيتروجينية ج-املاح النترات د-المواد المجففة

21- يتشابه كلاً من غاز النشادر و النيتروجين فى أن كلاهما ....

ا-لايذوبان فى الماء ب-غازات عديمة الرائحة ج-أخف من الهواء الجوى د-أثقل من الهواء الجوى

22-يعتبر ....من أفضل الأسمدة التى تمد النباتات بما تحتاجه من عناصر هامة مثل N , P , K ؟

ا-سماد كبريتات الأمونيوم ب- سماد نترات الامونيوم ج-فوسفات الأمونيوم د-سماد NPK

23-يضاف الأكسيد ....إلى الزجاج لجعله صالحاً لصناعة العدسات

ا-P_2O_6 ب- PO ج-PO_2 د-P_2O_5

24-يستخدم مركب ....فى صناعة الهواتف المحمولة وألواح الخلايا الشمسية

ا-نيتريد الجاليوم ب-زرنيخيد الجاليوم ج-فوسفيد الجيرمانيوم د-أكسيد الأنتيمون

25-يضاف ....لبعض الأقمشة لزيادة مقاومتها للأشتعال

ا-اكسيد الفوسفور ب-اكسيد الكالسيوم ج-كبريتيد الرصاص د-اكسيد الأنتيمون III

ثانياً : اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عباره :

1-مركب يُمرر عليه غاز النشادر قبل جمعه وذلك لتجفيف الغاز من بخار الماء ( )

2-سماد نيتروجيني يمد التربه بنوعين من العناصر وهما النيتروجين والفوسفور ( )

3-عنصر يستخدم كبديل للرصاص فى اللحام الخالى من الرصاص ( )

4- ظاهرة تكون طبقة من الأكسيد فوق سطح الفلز تكون غير مسامية تمنع وصول الحمض للفلز مما يؤدى إلى توقف التفاعل. ( )

ثالثاً : علل لما يأتى :

ا-لا يستخدم حمض الكبريتيك المركز فى تجفيف غاز النشادر .

....

....

ب- لا يجمع غاز النشادر بإزاحه الماء إلى أسفل.

....

....

ج-يعتبر النشادر انهيدريد قاعدة .

....

....

د – استخدام حمض الهيدروكلوريك فى الكشف عن غاز الأمونيا .

....

....

هـ -يعتبر حمض النيتريك عامل مؤكسد قوى .

....

....

و-لا يؤثر حمض النيتريك المركز فى بعض الفلزات مثل الحديد و الكروم و الألومنيوم .

....

....

ى-يتفاعل النحاس مع حمض النيتريك رغم أنه يلى هيدروجين الحمض فى المتسلسله .

....

....

رابعاً : أكمل كل ما يأتى :.

1- المادة الأوليه الرئيسيه التى تصنع منها معظم الأسمده الأزوتيه هى ....

2- عند تسخين كلوريد الأمونيوم مع الجير المطفأ فى دورق يمرر الناتج على مادة مجففه (جير حي) للتخلص من ....

3-يدخل الفوسفور فى صناعه ....

4- يستخدم مركب أكسيد الأنتيمون Sb_2O_3 كمادة ....

5- عند تحضير حمض النيتريك يجب ألا تزيد درجه الحرارة عن ....

6- يتصاعد غاز ....عند تفاعل حمض النيتريك المركز مع فلز النحاس

7- لا يؤثر حمض النيتريك المركز في بعض الفلزات مثل ....و.................و......................

خامساً : ضع علامه ✓ او X امام العبارات الاتيه (مع التصويب)

1-يعتبر النشادر انهيدريد قاعده لانه يذوب في الماء ويعطي محلول حامضي ( )

2-يتحول لون الماء المحمض إلى اللون الأحمر عند إندفاعه لأعلى (حيث يوجد غاز النشادر) في تجربه النافوره ( )

3-يعتبر غاز النشادر أقل كثافه من الهواء لذا يجمع بإزاحه الهواء لأعلى ( )

4-يعتبر غاز النشادر الماده الاساسيه في تحضير الاسمده ( )

سادساً : صوب ما تحته خط

1-يتحول غاز النشادر عند فوهه الانبوبه إلى أبخره بنيه حمراء من غاز NO_2

2- لا يؤثر حمض النيتريك المركز في فلز النحاس وذلك لتكون طبقه واقيه غير مساميه من الأكسيد

3-يستخدم عنصر الفوسفور في علاج بعض الاورام الحميده (الثآليل)

4- يعتبر حمض النيتريك عامل موكسد قوي لأنه ينحل بالحراره معطياً غاز ثالث اكسيد الكبريت

سابعاً: الاسئله المقاليه :.

1- وضح كيفية الحصول على غاز النشادر من محلول نيتريت الألومنيوم بالمعادلات الرمزية الموزونة .

2- وضح التفسير العلمي لتلون المحلول الأحمر باللون الأزرق عند اندفاعه من الدورق السفلى إلى الدورق العلوى في تجربه النافورة .

3-لماذا لا يستخدم حمض الكبريتيك المركز لتجفيف غاز النشادر .

4- ما أثر الحرارة على .

- حمض النيتريك المركز

5- كيف تحصل على :

ا-سماد غير عضوى سريع التأثير فى التربة ويمدها بالنيتروجين و الفوسفور .

ب- غاز النشادر من كلوريد الأمونيوم .

جـ-نيتريت أمونيوم من غاز النيتروجين

د -غاز ثانى أكسيد النيتروجين من حمض النيتريك (بطريقتين مختلفتين)

اختبر نفسك على الباب الثانى


السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة:

1-عند إمرار غاز CO_2 على سوبر أكسيد البوتاسيوم فى وجود العامل الحفاز المناسب ثم التسخين الشديد للملح الناتج :

ا- يتصاعد غاز CO_2 ب- يتصاعد غاز H_2 ج- يتصاعد غاز O_2 د- لا يتصاعد غازات

2- كل مما يأتى ينتج عنه غازات عدا ....

ا-الانحلال الحرارى لأملاح نيترات الأقلاء ب- تفاعل نيتريد الليثيوم مع الماء

ج- تفاعل الأقلاء مع الهالوجينات د- تفاعل KO_2 مع الماء أو الأحماض

3-نترات أحد الأقلاء عند تركها فى الهواء تمتص بخار الماء ، أياً مما يأتى صحيح ؟

ا-تستخدم فى صناعه البارود ب- تنحل انحلالاً تاماً عند1000^0C

ج-تكسب لهب بنزن غير المضئ لون أصفر ذهبى د- تقل كتلتها عند تعرضها للهواء

4- أى المجموعات التالية تعتبر مجموعات منتظمة ؟

ا- 3B , 3A ب- 5B , 0 ج- 1A , 2A د- 8 - 7B

5- أى مما يأتى ينطبق على عنصر الفرانسيوم ....

ا- يستخدم فى صناعه الصابون ب- له أهمية حيوية كبيرة

ج- يستخدم فى تحضير عنصر الأكتينيوم د- لا شئ مما سبق

6- العنصر (Y) من عناصر 5A يتفاعل أحد أكاسيده مع الأحماض و القواعد فإن توزيعه الإلكتروني قد يكون :

ا-$(Kr), 5s^2, 4d^{10}, 5p^3$ ب- $(Xe), 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^3$

ج- $(Ne), 3s^2, 3p^3$ د- $(He), 2s^2, 2p^3$

7- عدد مولات ماء التبلر فى رواسب الكارناليت:

ا-تساوى عدد مولات ماء التبلر فى صودا الغسيل ب- أكبر من عدد مولات ماء التبلر فى صودا الغسيل

ج- أكبر من نصف عدد مولات ماء التبلر فى صودا الغسيل د- أقل من نصف عدد مولات ماء التبلر فى صودا الغسيل

8- عند إمرار الأرزين فى محلول HCl ....

ا-لا يحدث تفاعل ب–تكون AsH_4^+

ج- يتصاعد H_2 د- يتكون محلول متعادل

9- للكشف عن الغاز الناتج من تفاعل نيتريد الماغنسيوم مع الماء يستخدم ....

ا- هيدروكسيد ماغنسيوم   ب- غاز CO_2 ج- حمض الهيدروكلوريك مركز   د- جير مطفأ

10- عند التحليل الكهربى لمصهور بروميد الصوديوم ....

ا- يحدث اختزال لذرات الصوديوم عن المهبط   ب-يحدث أكسده لكاتيونات الصوديوم عند المصعد

ج- يحدث اختزال لكاتيونات الصوديوم عند المهبط   د- يحدث اختزال لأيونات البروميد عند المهبط

11- أى التفاعلات التالية ينتج عنه تصاعد غاز يمكن استخدامه لتحضير أحد هيدريدات الأقلاء ؟

ا-الانحلال الحرارى لنيتريت الصوديوم   ب- تفاعل نيتريد الصوديوم مع الماء

ج- تفاعل قطعة من الصوديوم مع الماء   د- الانحلال الحرارى لكربونات الليثيوم

12-عنصر (X) تركيبه الإلكترونى الخارجى $2s^2$, $2p^3$ فى درجة حرارة الغرفة يتواجد على صورة ....

ا- X   ب-X_2 ج- X_3 د- X_4

13-أى مما يأتى صحيح بالنسبة لقابلية الذوبان فى المحاليل الحمضية ....

ا-$PH_3 < AsH_3 < NH_3$ ب- $NH_3 < PH_3 < AsH_3$ ج-$AsH_3 < NH_3 < PH_3$ د- $AsH_3 < PH_3 < NH_3$

14- أكثر العناصر ايجابيه كهربية ....

ا-Na   ب- Mg   ج- Al   د-Cs

15- للحصول على مول من نيتريد الليثيوم يلزم تسخين .... مول من الليثيوم مع وفرة من النيتروجين .

ا-1   ب- 2   ج- 3   د- 4

16- أى أزواج المركبات التالية تمتاز بخاصية التسامى ؟

ا-$AlCl_3$ ، NH_4Cl ب- $AlCl_3$, $NaCl$ ج- $NaCl$, NH_4Cl د- $AlCl_3$,$NaCl$

17- تتفق جميع المركبات الأتية فى عدد تأكسد الأكسجين ، عدا ....

ا- K_2CO_3 ب- K_2O ج- KOH د- KO_2

18- محلول (X) عديم اللون يعطى عند تسخينه غاز CO_2 ، وعند تبخيره تتبقى مادة بيضاء ، تذوب فى الماء مكونة محلول يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك و يتصاعد غاز CO_2 ما المادة المذابة فى الماء لتكوين المحلول (X) ؟

ا-Na_2CO_3 ب- $NaHCO_3$ ج- $Ca(HCO_3)_2$ د- K_2CO_3

19- تتفاعل فلزات الأقلاء مع الهيدروجين مكونة مركبات يكون عدد تأكسد الفلز فيها .....

ا- -1/2   ب- -1   ج- -2   د- +1

20-المركب الأعلى ثباتاً حرارياً و الأكثر ذوباناً فى الماء هو ....

ا-SbH_3 ب- NH_3 ج- PH_3 د- AsH_3

ثانياً : اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الأتية :.

1-الملح الناتج من تفاعل غاز النشادر مع حمض الارثوفوسفوريك (..............................)

2-ظاهرة تحرر الإلكترونات من أسطح الفلزات النشطة عند سقوط الضوء عليها (..............................)

3- تكوين طبقة غير مسامية من الأكسيد على سطح بعض الفلزات تمنع تفاعله مع الأحماض (..............................)

4- الطريقه المتبعة فى استخلاص فلزات الأقلاء من خاماتها (..............................)

ثالثاً : اكتب التفسير العلمى لكل من :

1-تتضمن المجموعة 5A ثلاثة أنواع من العناصر .

....

....

2- لا توجد فلزات الأقلاء فى الطبيعة على حالة انفراد .

....

....

3-لايؤثر حمض النيتريك المركز فى الكروم .

....

....

4-يتفاعل حمض النيتريك مع النحاس رغم أن النحاس أقل نشاط من الهيدروجين .

....

....

5- تستخدم مادة نترات البوتاسيوم فى صناعة البارود .

....

....

رابعاً : صوب ما تحته خط :.

1-عنصر $_{87}Fr$ عنصر مشع يقع فى الدورة <u>الخامسة</u> فى الجدول الدورى الحديث

2-عند التحلل الحرارى لحمض النيتريك المركز يتصاعد <u>غاز النشادر</u> و غاز الأكسجين و بخار الماء .

3- يذوب هيدروكسيد الصوديوم فى الماء مكوناً محلولاً متعادلاً.

4-تعطى أملاح الليثيوم فى كشف اللهب لون أزرق بنفسجى .

خامساً : اذكر دور كل من :

1)الحديد فى تحضير غاز النشادر فى الصناعة .

2)مركب زرنيخيد الجاليوم GaAs

سادساً : الاسئلة المتنوعة :.

1-اكتب المعادلة الكيميائية التى توضح تفاعل :

(ا)الصوديوم مع الأكسجين (at 300°C)

(ب)مركبات سوبر أكسيد الأقلاء مع ثانى أكسيد الكربون

(ج)الانحلال الحرارى لنترات الأقلاء

2- كيف يمكن الحصول على غاز النيتروجين من نيتريد الليثيوم؟

3-وضح أثر المواد الآتية على فلز الصوديوم :

(1)حمض الهيدروكلوريك

(2)الهيدروجين

(3)الماء

واجب الباب الثالث



تدريب المحاضرة الاولى

السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة

1- تتفق نظائر العنصر الواحد في جميع ما يلي ماعدا.....................

أ-الخواص الكيميائية. ب-العدد الذري. ج-عدد النيوترونات. د-عدد البروتونات.

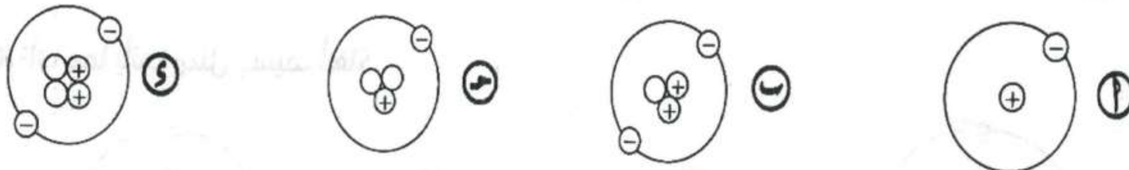
2- لا تحتوى نواة..............................على نيوترونات.

أ-الكربون. ب-البروتيوم. ج-التريتيوم. د-النيتروجين.

3- نظير.................. يحتوي علي 3 نيوترونات.

أ- $^{3}_{2}He$ ب- $^{6}_{3}Li$ ج- $^{6}_{2}He$ د- $^{3}_{1}H$

4- أي الذرات التالية يكون فيها A ضعف Z ؟



5- كمية الطاقة المنطلقة من عنصر مشع = 1.8×10^{14} J فإن كتلة هذا العنصر تساوى.................

أ-0.002g ب-2g ج- 6×10^{5}g د-600g

6- يوصف العنصر X بالبيانات الموضحة بالجدول التالي:

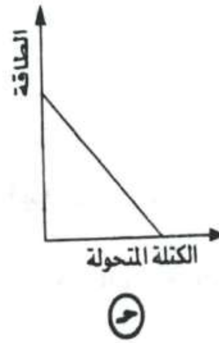
مجموع البروتونات والنيترونات	عدد إلكترونات المستوي الرئيسي الثالث الأخير
26	$2e^-$

ومن ذلك نستنتج أن عدد نيوترونات نواة العنصر (X) تساوي...................

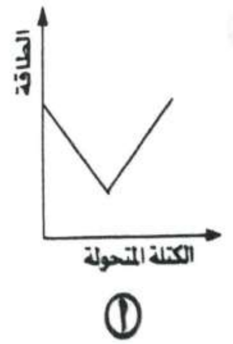
أ- 24 n ب- 14 n ج- 13 n د- 12 n

7- يعبر الشكل البياني..................عن قانون أينشتين.









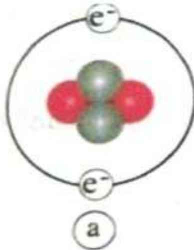
8-اكتشف بيكريل النشاط الإشعاعي عندما لاحظ أن:

أ- الذرات تنقسم تلقائياً.
ب-اليورانيوم يصدر إشعاعات غير مرئية.
ج-الإلكترونات تدور حول النواة.
د-النيوترونات موجودة في النواة.

9-العالم الذي أكتشف النيوترون هو..................

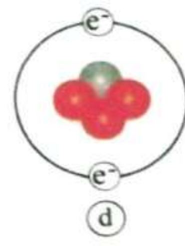
أ-بيكيريل. ب-فيرمي. ج-شادويك. د-بور.

10-أي مما يأتى يمثل جسيم ألفا؟









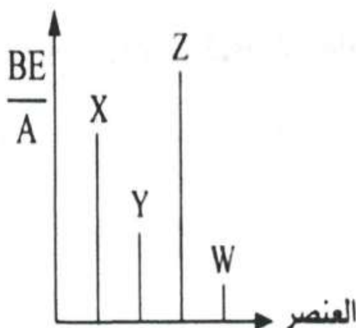
11-إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الهيليوم $({}^{4}_{2}He)$تساوي 28 MeV

فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون تساوي ....

أ-7 MeV
ب-14 MeV
جـ-56 MeV
د-112 MeV

12-العنصر.........هو الأكثر استقراراً.

أ-Z
ب-W
جـ-X
د-Y



13-إذا علمت أن : طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة الكربون 7.42007 MeV

كتلة كل من البروتون و النيوترون 1.00728u ، 1.00866u على الترتيب .فما قيمة الكتلة الفعلية لنواة ذرة الكربون $^{12}_{6}C$ ؟

أ- 10u   ب- 12u   جـ- 14u   د- 16u

14- النظير الأكثر استقراراً هو الذي تكون فيه...........

أ-طاقة الترابط النووي متوسطة.   ب-طاقة الترابط النووي صغيرة.

جـ-طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد كبيرة.   د-طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد صغيرة.

15-الرمز الكيميائي لنواة ذرة اليورانيوم التي تحتوي على 92 بروتون و 146 نيوترون...............

أ-$^{146}_{92}U$ ب-$^{92}_{146}U$ جـ- $^{238}_{92}U$ د-$^{238}_{146}U$

ثانياً: أكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية:

1-مجموع أعداد البروتونات و النيوترونات داخل نواة ذرة العنصر.   (..............................)

2-ذرات العنصر الواحد التي تتفق في عددها الذري و تختلف في عددها الكتلي .   (..............................)

3-نظير عنصر لا تحتوي نواته على نيوترونات.   (..............................)

4-نظائر لا يصدر عنها أي إشعاعات.   (..............................)

5-نظائر تكون أنويتها غير مستقرة ويصدر عنها إشعاعات (ألفا ، بيتا ، جاما).   (..............................)

6-كمية الطاقة المكافئة لمقدار النقص في كتلة مكونات النواة.   (..............................)

7- هي القيمة التي ساهم بها كل نيوكليون في طاقة الترابط النووي للنواة .   (..............................)

ثالثاً: علل لما يأتي:

1-تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية.

....

....

2-تساوي العدد الذري مع العدد الكتلي للبروتيوم.

....

....

3-تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها.

....

....

4-الكتلة الفعلية لنواة أي ذرة أقل من مجموع كتل مكوناتها.

....

....

5-تعتبر طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون مقياساً مناسباً للاستقرار النووي.

....

....

رابعاً: صوب ما تحته خط:

1-ذره $^{7}_{3}Li$ تحتوي على 5 نيوترونات.

2-النظير الأكثر استقراراً هو الذي تكون فيه طاقة الترابط النووي صغيرة.

خامساً: أسئلة متنوعة:

1-ما الدور الذي قام به العالم:

ا-شادويك.

ب-بيكيريل.

2 - قارن بين :

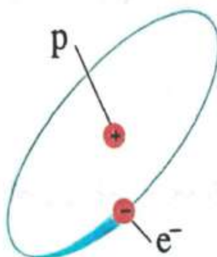
ا-إشعاع ألفا ، اشعاع بيتا ، إشعاع جاما.

(من حيث: الرمز ، الطبيعة ، الشحنة ، التأثر بالمجال الكهربي)

ب-نظائر الهيدروجين.

(من حيث: الأسم ، الرمز ، العدد الذري ، العدد الكتلي ، عدد النيوترونات)

3- الشكل المقابل يمثل ذرة أحد نظائر الهيدروجين:



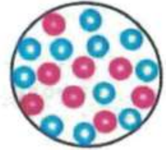
أ-ما اسم هذا النظير؟

ب- ما عدد النيوكليونات فى نواة هذا النظير؟

4- أحسب الكتلة المتحولة إلى طاقة مقدارها 1.07065MeV بوحدة :

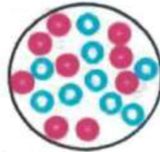
(1):الكتل الذرية (2):الجرام

5- الأشكال الأربعة الآتية تعبر عن أربع أنوية لذرات مختلفة:.


(١)


(٢)


(٣)


(٤)



أ- ما العدد الكتلي للنواة (2) ؟

ب-لماذا تعتبر النواتين (1),(3)نواتى نظيرين لعنصر واحد؟

6-أياً من النظيرين (الأكسجين $^{16}_{8}O$ أو الأكسجين $^{17}_{8}O$) أكثر استقراراً ، علماً بأن:

- كتلة($^{16}_{8}O$) الفعلية = 15.994915u
- كتلة($^{17}_{8}O$) الفعلية = 16.999139u
- كتلة البروتون = 1.00728u
- كتلة النيوترون = 1.00866u

7-إذا كانت طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة العنصر ($^{56}_{26}X$) هي 9.959705 MeV
أحسب الكتلة المتحولة إلى طاقة ترابط نووي.

8-أحسب العدد الذري لعنصر ما ، علماً بأن :

- طاقة الترابط النووي الكلية له =27.36 MeV
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون =6.84 MeV
- كتلة النيوترونات =2.01732 u
- كتلة النيوترون =1.00866 u

تدريب المحاضرة الثانية

السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة

1-يعبر الرمز $^{4}_{2}He$ عن..............

أ-جسيم بيتا   ب-نيوترون   جـ-جسيم ألفا   د-بروتون

2-المعادلة .... تمثل إشعاع نواة العنصر $^{B}_{A}X$ لدقيقة ألفا.



أ- $^{B}_{A}X \rightarrow {}^{B+4}_{A+2}Y + {}^{4}_{2}He$ ب- $^{B}_{A}X \rightarrow {}^{B-4}_{A-2}Y + {}^{4}_{2}He$

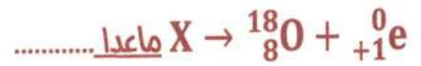
جـ- $^{B}_{A}X \rightarrow {}^{A-4}_{B-2}Y + {}^{4}_{2}He$ د- $^{B}_{A}X \rightarrow {}^{B-2}_{A-4}Y + {}^{4}_{2}He$

3- X نواة ذرة عنصر مشع فقدت (5) جسيمات ألفا على التوالي فتحولت إلى نواة العنصر $^{206}_{80}Y$ فإن نواة ذرة العنصر الأصلي X هي..........



أ- $^{226}_{90}X$ ب- $^{216}_{82}X$ جـ- $^{226}_{86}X$ د- $^{226}_{94}X$

4-كل من التفاعلات التالية تحتوي على نفس العنصر (X) الموجود في المعادلة التالية:



$X \rightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{0}_{+1}e$ ماعدا............



أ- $^{22}_{11}Na \rightarrow X + {}^{4}_{2}He$ ب- $^{19}_{10}Ne \rightarrow X + {}^{0}_{+1}e$

جـ- $^{19}_{10}Ne \rightarrow X + {}^{1}_{1}H$ د- $^{18}_{8}O \rightarrow X + {}^{0}_{-1}e$

5-عينة نقية من عنصر مشع فقدت 93.75% من كتلتها خلال شهرين فإن فترة عمر النصف تكون.........

أ- 8 شهور.   ب-شهر.   جـ- 15 يوم.   د-أسبوع.

6-عينة من عنصر مشع تحتوي على $4.8x10^{12}$ atom و عمر النصف لهذا العنصر 2 Years فإن عدد أنوية ذرات العنصر المفقودة بعد 8 Years تساوي............



أ- $0.3x10^{12}$ ب- $4.2x10^{12}$ جـ- $3.6x10^{12}$ د- $4.5x10^{12}$

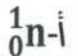
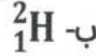
7-إذا كانت فترة عمر النصف لعنصر مشع 15 s فيكون الزمن اللازم لتفتت 87.5% من كتلته.............

أ- 0.75 min   ب- 7.5 min   جـ- 45 min   د- 75 min

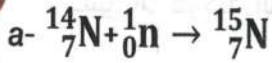
8-يعتمد عمل كاشف الدخان على نظير ....

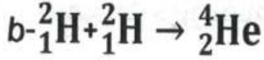
أ-الأمريكيوم - 241   ب-اليورانيوم - 235   جـ-النيتروجين - 14   د-الماغنسيوم - 24

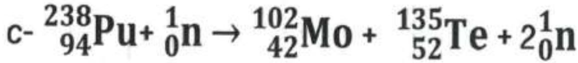
9- عند قذف نواة $^{10}_{5}B$ بنيوترون يتكون جسيم ألفا و ....

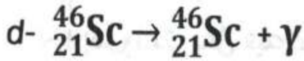
أ-  $^{1}_{0}n$ ب-  $^{2}_{1}H$ ج-  $^{3}_{1}H$ د-  $^{7}_{3}Li$

10- أى من المعادلات الأتية تعبر عن تفاعل محتمل حدوثه فى مفاعل نووى انشطارى ؟


a- $^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{15}_{7}N$


b- $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He$


c- $^{238}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 2^{1}_{0}n$


d- $^{46}_{21}Sc \rightarrow ^{46}_{21}Sc + \gamma$

11- يعتبر التفاعل: $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$ من التفاعلات النووية ، أى مما يأتى يعبر عن نوع التفاعل النووى الحادث و التحول الحادث فيه؟

الاختيارات	نوع التفاعل	التحول الحادث
أ	انشطارى	الكتلة إلى طاقة
ب	انشطارى	الطاقة إلى كتلة
ج	اندماجى	الطاقة إلى كتلة
د	اندماجى	الكتلة إلى طاقة

12- يلزم لتشغيل مفاعلات القوى (توليد الكهرباء) تخصيب اليورانيوم ، لتصل نسبة ....

أ- اليورانيوم - 235 إلى 5 %　　ب- اليورانيوم -235 إلى 90%

ج- اليورانيوم -238 إلى 5 %　　د- اليورانيوم -238 إلى 90%

13- ما النظير المستخدم فى التعرف على مصدر الأكسجين الناتج من عملية البناء الضوئى ؟

أ- الكربون -12　　ب- الأكسجين -16　　ج- الكربون -14　　د- الأكسجين -18

14- عنصر Z عدده الذرى 94 و عدده الكتلى 244 فإن هذا العنصر ....

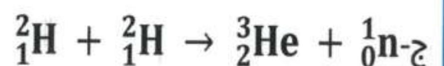
أ- يستخدم كقذيفة نووية فى التفاعلات الأنشطارية.　　ب- يستخدم كعنصر مقذوف فى التفاعلات الأنشطارية.

ج- يستخدم كقذيفة نووية فى التفاعلات الاندماجية.　　د- يستخدم كعنصر مقذوف فى التفاعلات الاندماجية.

15- أى من التفاعلات التالية ينتج عنه أقل قدر من الطاقة ؟


أ- $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$


ب- $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{140}_{56}Ba + ^{93}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n$


ج- $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + ^{1}_{0}n$


د- $^{238}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 2^{1}_{0}n$

ثانياً: أكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية:

1-جسيم يتكون عندما يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون. (.............................)

2-جسيمات موجبة الشحنة تشبه في تركيبها أنوية ذرات الهيليوم. (.............................)

3-موجات كهرومغناطيسية لا يؤدي انبعاثها من أنوية العناصر المشعة إلى حدوث تغير في أعدادها الكتلية أو الذرية.

(.............................)

4-الزمن الذي يقل فيه عدد أنوية العنصر المشع إلى النصف. (.............................)

5-تفاعلات تتم عن طريق إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرات. (.............................)

6-تفاعلات نووية يتم فيها قذف نواة عنصر ما بقذيفة فتتحول إلى نواة جديدة. (.............................)

7-تفاعل قذف نواة ثقيلة بقذيفة نووية خفيفة ينتج عنه نواتين لعنصرين جديدين أكثر استقراراً و عدد من النيترونات و طاقة هائلة. (.............................)

8-تفاعل انشطار نووي يستمر تلقائياً بمجرد بدئه. (.............................)

ثالثاً: علل لما يأتي:

1-اختلاف دقيقة ألفا عن ذرة الهيليوم رغم أن رمز كل منهما $^{4}_{2}He$

....

....

2-عدم حدوث تحول عنصري عند انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مشع.

....

....

3-اختلاف كتلة المتبقي من كتلتين متساويتين من عنصرين مشعين مختلفين بعد مرور نفس الفترة الزمنية.

....

....

4-التفاعلات الكيميائية تختلف عن التفاعلات النووية.

....

....

5-يعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.

....

....

رابعاً: صوب ما تحته خط:

1-عند انبعاث جسيم ألفا من عنصر مشع يقل العدد الذري بمقدار 4 .

2-اشعة جاما عبارة عن بروتونات مرتفعة الطاقة و عديمة الكتلة و الشحنة.

3-تعتبر قذيفة الديوتيرون أفضل القذائف.

خامساً: أكمل العبارات التالية:

1-ينشأ البوزيترون من تحول..........إلى.............

2-يلزم لتشغيل مفاعلات القوى (توليد الكهرباء) تخصيب اليورانيوم -235 ، ليصل لنسبة % ....

3-النظير المستخدم في التعرف على مصدر الأكسجين الناتج من عملية البناء الضوئي....................

4-للقضاء على الحشرات الضارة يتم تعريضها لأشعة جاما الصادرة من.........................

سادساً: ضع علامة (√) أو (x) مع التصويب:

1-تعرف تفاعلات الانشطار النووي بأنها تفاعلات يتم فيها قذف نواة ذرة عنصر مشع خفيفة بقذيفة نووية خفيفة. ( )

2-يستخدم نظير التكنيتيوم - 99 في مجال الطب. ( )

3-نظير الكوبلت - 70 يستخدم في القضاء علي الحشرات الضارة. ( )

4-التفاعلات الكيميائية تتم عن طريق نيوكليونات النواة. ( )

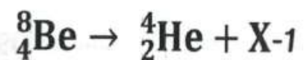
5-يصل نسبة تخصيب اليورانيوم في صناعة الأسلحة النووية المحظورة دولياً إلى أكثر من 90% ( )

سابعاً : الاسئله المتنوعة :.

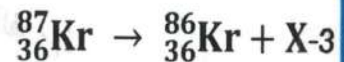
1-احسب الفترة الزمنية اللازمة لفقد 87.5% من كتلة عينة نقية من عنصر مشع فترة عمر النصف لها 3 أيام و 8 ساعات.

2-تبقي 12.5% من مادة مشعة بعد مرور 24 Years عليها ، أحسب عمر النصف لهذه المادة المشعة.

3- استنتج اسم الجسيم X الناتج من التفاعلات النووية التالية:


$^{8}_{4}Be \rightarrow {}^{4}_{2}He + X$-1


$^{9}_{5}B \rightarrow {}^{8}_{4}Be + X$-2


$^{87}_{36}Kr \rightarrow {}^{86}_{36}Kr + X$-3

اختبر نفسك على الباب الثالث

السؤال الاول : اختر الإجابة الصحيحة

1-يعتمد عمل كاشف الدخان على نظير ....

ا-الأمريكيوم-241 ب-اليورانيوم -235 ج-النيتروجين -14 د- الماغنسيوم -24

2-يتحول نظير النيتروجين-14 عند قذفه بجسيم ألفا إلى نظير ....

ا-الفلور -17 ب-الأكسجين -17وبروتون ج-النيون -20 د- الأكسجين - 17 و نيوترون

3-أى مما يلى يمكن أن يكون الزمن اللازم لانحلال 53.125% من أنوية عنصر مشع فترة عمر النصف له 32 min ؟

ا- 64min ب- 34min ج- 30min د-21min

4-يلزم لتشغيل مفاعلات القوى (توليد الكهرباء) تخصيب اليورانيوم ، لتصل نسبة ....

ا-اليورانيوم -235 إلى 5% ب- اليورانيوم -235 إلى 90%

ج-اليورانيوم - 238 إلى 5% د-اليورانيوم -238 إلى 90%

5-عينة من عنصر مشع تحتوى على $4.8x10^{12}$ atom وفترة عمر النصف له 2yr ما عدد الذرات المتحللة بعد مرور 8Yr ؟

ا-$2.4X10^{12}$ atom ب- $4.2X10^{12}$ atom ج-$3.6x10^{12}$ atom د- $4.5x10^{12}$ atom

6-يتحول 0.00234 u من مادة إلى طاقة مقدارها ....

ا- 2.179 MeV ب-5.146 MeV ج-9.302 MeV د-13.541 MeV

7-أى من الأنوية التالية يمكن أن يحدث لها تفتت تلقائى ؟.

ا-$^{27}_{13}Al$ ب-$^{238}_{92}U$ ج- $^{7}_{3}Li$ د-$^{12}_{6}C$

8- 10g من مادة ما تحول 80% منها إلى طاقة فتكون الطاقة الناتجة تساوى ....

ا- $4.48 x 10^{27}$ MeV ب- $4.48 x 10^{24}$ MeV ج- $9.48 x 10^{-24}$ MeV د- $9.48 x 10^{-27}$ MeV

9-عنصر مشع كتلته 240g و بعد مرور 30 days تبقى منه 30g فإن فترة عمر النصف له تكون ....

ا-5days ب- 10 days ج- 15days د- 20 days

10- يتحول العنصر إلى نظيره عندما يفقد عدد من جسيمات بيتا .... عدد من جسيمات ألفا .

ا-يساوى ب- نصف ج- ربع د- ضعف

11- اكتشف العالم .... ظاهرة النشاط الإشعاعى .

أ-هنرى بيكيريل   ب- أينشتين   ج-رذرفورد   د- بور

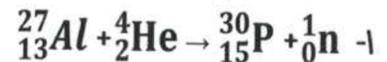
12- إذا كانت طاقة الترابط النووى لنواة الهيليوم ($^{4}_{2}He$) تساوى 28 MeV فإن طاقة الترابط النووى لكل نيوكليون تساوى ....

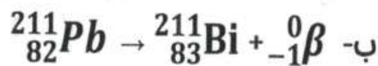
أ-7 MeV   ب- 14MeV   ج- 56MeV   د- 112MeV

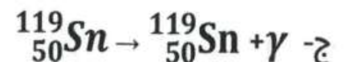
13-تقدر كتل ذرات النظائر بوحدة الكتل الذرية amu والتى تساوى ....

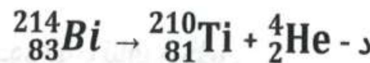
أ-$6.02x10^{23}$ g   ب- $1.66x10^{-24}$ g   ج- $6.02\ x10^{-24}$ g   د- $1.66\ x10^{23}$ g

14-كل التفاعلات الأتية تحولات نووية طبيعية ماعدا ....

أ-  $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P + ^{1}_{0}n$

ب-  $^{211}_{82}Pb \rightarrow ^{211}_{83}Bi + ^{0}_{-1}\beta$

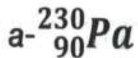
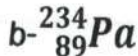
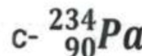
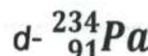
ج-  $^{119}_{50}Sn \rightarrow ^{119}_{50}Sn + \gamma$

د -  $^{214}_{83}Bi \rightarrow ^{210}_{81}Ti + ^{4}_{2}He$

15-تختلف نواة النظير ^{226}Ra عن نواة النظير ^{228}Ra فى ....

أ-العدد الذرى   ب-عدد البروتونات   ج-عدد النيوترونات   د-عدد الإلكترونات

16-عندما تفقد نواة $^{238}_{92}U$ دقيقة ألفا تتحول إلى نواة ذرة ثوريوم والتى بدورها تتحول إلى نواة ذرة بروتكتنيوم، عندما تفقد جسيم بيتا . ما رمز نواة ذرة البروتكتنيوم الناتجة ؟

a-  $^{230}_{90}Pa$ b-  $^{234}_{89}Pa$ c-  $^{234}_{90}Pa$ d-  $^{234}_{91}Pa$

17-عينة من عنصر مشع فترة عمر النصف له 10 min تحتوى فى هذه اللحظة على 2000 nuclei

ما عدد الأنوية فى هذه العينة قبل نصف ساعة مضت ؟

أ- 250 nuclei   ب- 4000 nuclei   ج-6000 nuclei   د- 16000 nuclei

18- الشكل المقابل: يوضح أثر المجال المغناطيسى على ثلاثة أنواع من الإشعاعات (Z)، (Y) ، (X)

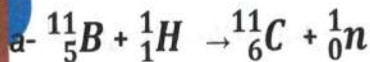
أى مما يأتى يُعبر عن كل من هذه الإشعاعات ؟

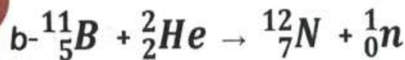
الاختيارات	الإشعاع (X)	الإشعاع(Y)	الإشعاع(Z)
أ	بيتا	جاما	ألفا
ب	جاما	بيتا	ألفا
ج	ألفا	جاما	بيتا
د	جاما	ألفا	بيتا



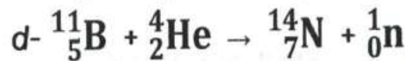
19-عند قذف نواة ذرة البورون 11 بجسيم ألفا تتكون نواة عنصر جديد مع انطلاق نيوترون .

أى من المعادلات الآتية تعبر عن التفاعل النووى الحادث ؟


a- $^{11}_{5}B + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{11}_{6}C + ^{1}_{0}n$


b- $^{11}_{5}B + ^{2}_{2}He \rightarrow ^{12}_{7}N + ^{1}_{0}n$


c- $^{11}_{5}B + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{14}_{6}C + ^{1}_{1}n$

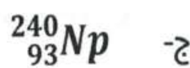

d- $^{11}_{5}B + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{1}_{0}n$

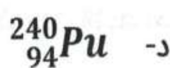
20-فى أحد المفاعلات النووية يتم قذف أنوية اليورانيوم 238 بالديوتيرون $^{2}_{1}H$ تبعاً للمعادلة :


$^{238}_{92}U + ^{2}_{1}H \rightarrow X + 2^{1}_{0}n$ فما رمز النظير X الناتج ؟


ا- $^{238}_{93}Np$


ب- $^{238}_{94}Pu$


ج- $^{240}_{93}Np$


د- $^{240}_{94}Pu$

ثانياً:علل لما يأتى :

1-تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها .

....

....

2-الكتلة الفعلية لنواة أى ذرة أقل من كتلتها الحسابية (النظرية)

....

....

3-تعتبر أى معادلة نووية موزونة

....

....

4- يستمر التفاعل المتسلسل تلقائياً بمجرد بدئه .

....

....

5-لا يتغير العدد الذرى أو العدد الكتلى لنواة العنصر المشع عند انبعاث أشعة جاما .

....

....

6-أشعه جاما لا تتأثر بالمجالين الكهربى والمغناطيسى .

....

....

ثالثاً : أكمل العبارات الآتية :.

1-عندما ينبعث جسيم بيتا (β^-) من نواة عنصر مشع فإن .... لنواة العنصر يزيد بمقدار (1)

2-تتساوى أنوية النظائر للعنصر الواحد فى ....

3-وحده قياس طاقة الترابط النووى هى ....

4-يزداد استقرار الأنوية الخفيفة من خلال عملية ....

5-فى انشطار اليورانيوم -235 يتكون ....

رابعاً : اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة :

1- جهاز يستخدم فى إصدار جرس إنذار فى حالة حدوث حريق وتعتمد فكرة عمله على النشاط الإشعاعى لنظير الأمريكيوم -241 (   )

2-الزمن اللازم لتحلل عدد أنوية ذرات العنصر المشع إلى النصف (   )

3-أشعة صادرة من نظير الكوبلت - 60 تُستخدم فى القضاء على الحشرات الضارة (   )

4-تفاعلات نووية يتم فيها قذف نواة عنصر ما بقذيفة فتتحول إلى نواة جديدة فى صفاتها الفيزيائية والكيميائية .

(   )

خامساً : صوب ما تحته خط :

1- يُستخدم نظير الكربون -12 فى تقدير أعمار مومياوات الفراعنة .

2-أشعة ألفا عبارة عن فوتونات (أشعة كهرومغناطيسية) مرتفعة الطاقة و عديمة الكتلة والشحنة

3-تسمى كتلة النيوكليونات المنفصلة بالكتلة الفعلية للنواة

4- تعتبر قذيفة ألفا أفضل القذائف المستخدمة فى تفاعلات التحول العنصرى لأنها متعادلة الشحنة ولا تفقد جزء من طاقتها أثناء وصولها للنواة .

5-عند انبعاث دقيقة بيتا ثم أشعة جاما من نواة عنصر مشع $^{238}_{92}A$ يتكون النظير $^{237}_{91}A$

سادساً : الاسئلة المقالية :.

1-إذا كانت فترة عمر النصف لنظير الكوبلت - 60 تساوي 5.3 Yr

احسب الكتلة المتبقية من عينة منه قدرها 1 mg بعد مرور 15.9 Yr

2- احسب عدد جسيمات ألفا المنبعثة من نواة نظير الثوريوم $^{228}_{90}Th$ لكي يتحول إلى نظير البولونيوم $^{216}_{84}Po$

3-إذا علمت أن النقص في كتلة النواة لنظير $^{14}_{7}N$ 0.105 u و لنظير $^{15}_{7}N$ 0.115 u

احسب طاقة الترابط النووي في نواة كل منهما ثم وضح أيهما اكثر استقراراً ؟ ولماذا؟